Marcelo Wulkan

Estudo comparativo em cadáveres do uso de enxertos cartilaginosos septais e costais para aumento da área seccional externa narinária

Tese apresentada à
Faculdade de Medicina da
Universidade de São Paulo
para obtenção do título de
Doutor em Ciências

Programa de Clínica Cirúrgica

Orientador: Prof. Dr. Nivaldo
Alonso

São Paulo

2012

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Preparada pela Biblioteca da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Wulkan, Marcelo

Estudo comparativo em cadáveres do uso de enxertos cartilaginosos septais e costais para aumento da área seccional externa narinária / Marcelo Wulkan.

-- São Paulo, 2012.

Tese(doutorado)--Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.
Programa de Clínica Cirúrgica.

Orientador: Nivaldo Alonso.

Descritores: 1.Rinoplastia 2.Enxertos 3.Costelas 4.Septo nasal
5.Cartilagem

USP/FM/DBD-352/12

DEDICATÓRIA

- À minha esposa Paula: pelo amor, amizade com direito a verdadeiras risadas, companheirismo, fonte de inspiração, palavras reconfortantes e matriarca de nossa futura família maravilhosa.

-Aos meus futuros filhos: já penso em vocês com um amor total, mesmo antes de nos presentear com suas vidas. Teremos uma longa jornada juntos, se D'us quiser.

-Aos meus pais Ignacy e Ester: pelo amor, sacrifícios pessoais em nome do bem estar de seus filhos, total disposição e ensinamentos que moldaram meu caráter.

-Aos meus irmãos Claudio e Patrícia: pelo companheirismo, amor, brincadeiras de travesseiro e tudo que envolve uma infância maravilhosa. Vocês podem contar comigo sempre.

-Aos meus sobrinhos lindos, sogros, cunhados e cunhadas.

-Aos meus queridos e saudosos avôs e avós dos quais ainda sinto constante amor e os famosos beijos apertados.

AGRADECIMENTOS

- Ao Prof. Dr. Nivaldo Alonso, a minha gratidão por me orientar neste trabalho com postura científica impecável, pela paciência, amizade, sinceridade e ensinamentos fundamentais para o desenvolvimento deste projeto.
- Ao Dr. Álvaro Júlio de Andrade Sá pela ajuda em quatro dissecções.
- Aos cadáveres do Serviço de Verificação de Óbitos da Capital - Universidade de São Paulo pela possibilidade de serem uma rica fonte de conhecimento médico.
- Aos funcionários do Serviço de Verificação de Óbitos da Capital - Universidade de São Paulo, pelo apoio necessário para realizar as dissecções.
- À Profa. Denise Aparecida Botter do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo, pela brilhante colaboração na análise estatística.
- À Sra. Marcella Hecht pela cuidadosa e precisa mensuração da área seccional externa da narina com o programa Autocad®.
- Aos funcionários e comissão de Pós-Graduação da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, pela atenção dispensada.
- À Sra. Marinalva de Souza Aragão, da Divisão de Biblioteca e Documentação da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, pela presteza e auxílio na elaboração da ficha catalográfica desta tese.
- Ao desenhista Thiago Memphis, pela ajuda nas ilustrações.
- À Sra. Marisa Swif pela revisão do vernáculo.
- À minha esposa Paula, por permitir minhas ausências diurnas e noturnas para realizar este estudo, sempre mantendo o apoio e otimismo, além do indispensável amor. Você me completa e me equilibra.

- À minha mãe Ester, por ser a pessoa mais verdadeira que eu conheço, com a emoção à flor da pele em tudo que faz. Adoro seu beijo e abraço apertado.

- Ao meu pai Ignacy, pelo bom exemplo de ser humano e amor, sempre pensando mais nos outros do que em si mesmo.

- Ao meu irmão Claudio, pelo passado, presente e futuro, sempre juntos. É um exemplo de determinação.

- À minha irmã Patricia, pelo carinho eterno e por ajudar a me criar.

- À D'us, por me presentear com pessoas queridas e talentosas e permitir que eu realizasse este trabalho com sucesso.

- Moisés disse: "A lei é tudo."
- Marx disse: "O dinheiro é tudo."
- Freud disse: "Tudo está na cabeça."
- E, finalmente, Einstein disse: "Tudo é relativo."

(Anônimo)

Esta tese está de acordo com as seguintes normas, em vigor no momento desta publicação:

Revisão de acordo com os padrões ortográficos e gramaticais estabelecidos, respectivamente, pelo Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa, de 1990, aprovado em 2008, conforme Decreto presidencial n. 6.584, de 29/09/2008, pelo *Dicionário eletrônico Houaiss da língua portuguesa*, 2009, e pela *Nova gramática do português contemporâneo*, de Celso Cunha e Lindley, edição de 2008.

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Divisão de Biblioteca e Documentação. *Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias*. Elaborado por Anneliese Carneiro da Cunha, Maria Julia de A. L. Freddi, Maria Fazanelli Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. 3ª ed. São Paulo: Divisão de Biblioteca e Documentação; 2011.

Referências: adaptado de *International Committee of Medical Journals Editors* (Vancouver).

Abreviaturas dos títulos dos periódicos de acordo com o *List of Journals Indexed in Index Medicus*.

SUMÁRIO

Lista de abreviaturas, símbolos e siglas

Lista de Figuras

Lista de Gráficos

Lista de Tabelas

Resumo

Summary

1.Introdução.....	1
2.Objetivo.....	9
3. Revisão da Literatura.....	11
3.1 Definição das válvulas nasais externa e interna.....	12
3.2 Anatomia dos componentes estruturais das válvulas nasais.....	14
3.3 Fisiologia do fluxo de ar.....	17
3.4 Métodos de avaliação das válvulas nasais.....	20
3.5 Métodos de tratamento das válvulas nasais.....	24
3.6 Tratamentos dos componentes estruturais da válvula nasal externa.....	24
3.6.1 Uso de enxertos cartilaginosos para tratamento da válvula nasal externa.....	26
3.6.2 Outras técnicas para tratamento da válvula nasal externa.....	31
4. Métodos.....	33
4.1 Termos, materiais e instrumentos usados no estudo cadavérico....	36

4.2 Documentação fotográfica: foto padronizada basal do nariz.....	37
4.3 Técnicas operatórias.....	39
4.3.1 Técnica de dissecção para obtenção de cartilagem septal.....	39
4.3.2 Técnica de retirada da costela para obtenção de cartilagem costal.....	42
4.3.3 Manufatura dos enxertos cartilaginosos.....	44
4.3.4 Dissecção do nariz e inclusão dos enxertos.....	50
4.4 Método de mensuração da área de secção externa da narina.....	52
4.5 Método de análise estatística.....	54
4.5.1 Método estatístico para estudo piloto - dimensionamento da amostra.....	55
4.5.2 Método estatístico para estudo completo.....	56
5. Resultados.....	58
5.1 Resultados operatórios.....	59
5.2 Resultados estatísticos.....	63
6. Discussão.....	68
6.1 A definição da válvula nasal externa e sua relação com a área de secção externa da narina.....	69
6.2 Os métodos de avaliação da válvula nasal externa e da área de secção externa da narina.....	74
6.3 Opções terapêuticas para aumento da área de secção externa da narina.....	79
6.4 Aspectos técnicos da manufatura e inclusão do enxerto de reforço alar modificado.....	86

6.5 Ética do estudo.....	91
6.6 Avaliação dos resultados.....	92
6.6.1 Caracterização da casuística, confiabilidade, reprodutibilidade do método.....	92
6.6.2 Análise do comportamento dos enxertos de reforço alar modificados.....	96
6.6.3 Benefícios com o uso do enxerto de reforço alar modificado.....	97
6.6.3.1 Enxerto de reforço alar modificado de septo.....	97
6.6.3.2 Enxerto de reforço alar modificado de costela.....	98
6.6.4 Efeitos adversos e intercorrências com o uso do enxerto de reforço alar modificado.....	99
6.6.4.1 Enxerto de reforço alar modificado de septo.....	99
6.6.4.2 Enxerto de reforço alar modificado de costela.....	100
6.6.5 Características das cartilagens costais.....	102
6.7 Uso consciente de enxertos na rinoplastia estruturada funcional.....	104
6.8 Considerações finais.....	107
7. Conclusão.....	112
8. Anexos.....	114
9. Referências.....	117
10. Apêndices.....	146

LISTA DE ABREVIATURAS

ASEN	área de secção externa da narina
ASM	área de secção mínima
colab.	colaborador(es)
dr.	doutor
ed.	edição
ERA	enxerto de reforço alar
ERAM	enxerto de reforço alar modificado
et al.	e outros
ex.	exemplo
p.	página
PLCS	processo lateral da cartilagem septal
PÓS COSTAL	após a inclusão de enxerto cartilaginoso costal
PÓS SEPTAL	após a inclusão de enxerto cartilaginoso septal
PPCS	processo posterior da cartilagem septal
PRÉ	antes de qualquer procedimento
prof.	professor
RLCA	ramo lateral da cartilagem alar
RMCA	ramo medial da cartilagem alar

RM	ressonância magnética
rev.	revista
suppl.	suplemento
TC	tomografia computadorizada
v	volume
VNE	válvula nasal externa
VNI	válvula nasal interna
VSRL	viga de suporte do ramo lateral

LISTA DE SÍMBOLOS

c	comprimento do conduíte
cm	centímetro
cm^2	centímetro quadrado
I	fluxo
mm	milímetro
mm^2	milímetro quadrado
m	metro
P	pressão
p	nível descritivo para avaliação estatística
r	raio
R	resistência
V/t	volume por unidade de tempo
$\%$	por cento
$>$	maior que
$<$	menor que
$=$	igual a
Δp	diferença de pressão
η	viscosidade do líquido

LISTA DE SIGLAS

ANOVA	Análise de Variância
FMUSP	Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo
NOSE	Nasal Obstruction Symptom Evaluation
OMS	Organização Mundial de Saúde
SVO	Serviço de Verificação de Óbitos
USP	Universidade de São Paulo

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 – Componentes anatômicos cartilaginosos da válvula nasal externa (ramo médio da cartilagem alar e ramo lateral da cartilagem alar) e válvula nasal interna (processo posterior da cartilagem septal e processo lateral da cartilagem septal).....4
- Figura 2 – Posição padronizada das fotografias; em marrom, a área de secção externa do nariz a ser analisada.....38
- Figura 3 – Preservação de pelo menos 10 mm nas posições anterior e caudal do processo posterior da cartilagem septal (notar enxerto simbólico a ser retirado).....41
- Figura 4 – Detalhe da desinserção do septo da crista maxilo-vomeriana.....41
- Figura 5 – Aspecto da porção cartilaginosa retirada da costela em monobloco; nota-se que é possível obter enxerto costal grande de aproximadamente seis cm realizando incisão cutânea de apenas quatro cm.....44
- Figura 6 – Enxerto de reforço alar modificado: todas as bordas biseladas.....45
- Figura 7 – Separação dos três segmentos da cartilagem costal; para a manufatura dos enxertos de reforço alar modificados utilizou-se apenas o segmento central.....46
- Figura 8 – A cartilagem do meio representa o segmento central a ser esculpido para confeccionar os enxertos de reforço alar modificados de costela; no lado direito, observa-se a faixa de pericôndrio anterior retirada.....47

Figura 9 – Aspecto resultante dos enxertos cartilagosos costais com a imersão em soro fisiológico 0,9%: graus variados de distorção eram manipulados novamente para retificação dos mesmos.....	49
Figura 10 – Posição dos enxertos de reforço alar modificados.....	51
Figura 11 – Posição lateral do enxerto de reforço alar modificado, paralelo à margem narinária, evidenciando bordas biseladas, parte medial oblíqua e sua extensão lateral em área desprovida do ramo lateral da cartilagem alar.....	52
Figura 12 – Exemplo de mensuração da área de secção externa do nariz; a régua milimetrada na columela foi usada como referência local de medidas.....	54
Figura 13 – Aspecto inicial sem enxertos da área de secção externa do nariz (PRÉ-OPERATÓRIO); Resultado imediato da área de secção externa do nariz após inclusão de enxerto de reforço alar modificado cartilaginoso de septo (PÓS SEPTO) e de costela (PÓSCOSTELA).....	62
Figura 14 – A VSRL necessita de grande dissecção; o componente medial pode ficar visível.....	83
Figura 15 – Aspecto da cartilagem costal conforme pontos de calcificação.....	103

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Curva de Poder.....	56
Gráfico 2 – Média da variável Área (cm ²) por tratamento e lado.....	63
Gráfico 3 – Valores da variável Área (cm ²) para cada narina por tratamento.....	65

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Ordem cronológica (1990-2012) de estudos com no mínimo 10 pacientes e método de escolha declarado de como melhorar e analisar a função da válvula nasal externa.....	25
Tabela 2 – Mensuração da área de secção externa do nariz (cm ²) após cada tratamento.....	59
Tabela 3 – Distribuição dos cadáveres (listados cronologicamente com as iniciais de seus nomes).....	115
Tabela 4 – Estatísticas descritivas para a variável Área (cm ²).....	64
Tabela 5 – Análise de Variância para a variável Área (cm ²). Valor de P para Tratamento e Narina < 0,0001.....	66
Tabela 6 – Testes e Intervalos de confiança (método de Tukey) com coeficiente de confiança global igual a 95% para a média da variável Área (cm ²) sob os diferentes pares de tratamentos.....	66
Tabela 7 – Escala NOSE (Nasal Obstruction Symptom Evaluation).....	116
Tabela 8 – Distribuição do número de casos conforme aspecto da calcificação na cartilagem costal.....	102

RESUMO

Wulkan M. Estudo comparativo em cadáveres do uso de enxertos cartilagosos septais e costais para aumento da área seccional externa narinária [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2012.

INTRODUÇÃO: A área da secção externa da narina é a parte inferior da válvula nasal externa que é o primeiro obstáculo ao fluxo de ar. Existem dúvidas e controvérsias em relação a eficácia de tratamentos cirúrgicos nessa região do nariz durante a rinoplastia. Neste estudo, compararam-se em cadáveres o uso do enxerto de reforço alar modificado de cartilagem septal e costal para analisar o aumento da área seccional externa narinária. **MÉTODOS:** Trinta narinas de cadáveres foram dissecados no Serviço de Verificação de Óbito da Capital- Universidade de São Paulo. A escolha dos cadáveres foi aleatória (9 mulheres e 6 homens) excluindo-se os casos com lesão deformante nasal ou doença intra-nasal. Todos os enxertos septais e costais apresentavam as mesmas dimensões (30 x 5 x 1 mm) e foram inseridos acima do ramo lateral das cartilagens alares de maneira aleatória. A seguir, realizaram-se fotos padronizadas e mensurações das 90 áreas seccionais externas de narina com o programa Autocad®; 30 antes de qualquer procedimento; 60 após a inclusão de enxertos (30 usando cartilagem costal e 30 usando cartilagem septal). A análise estatística foi feita com um modelo de medidas repetidas e ANOVA (análise de variância) para a variável área. A comparação das médias foi feita pelo método de Tukey, sendo o coeficiente de confiança global de 95%. **RESULTADOS:** A área seccional externa da narina sem tratamento, com inclusão de enxerto de reforço alar modificado septal e costal é, respectivamente, 0,76 cm², 0,85 cm² (aumento de 11,8%) e 0,91 cm² (aumento de 19,7%). **CONCLUSÃO:** O enxerto de reforço alar modificado de costela é estatisticamente mais efetivo que o enxerto de reforço alar modificado de septo para aumentar a área de secção externa da narina.

Descritores: Rinoplastia; enxertos; costelas; septo nasal; cartilagem.

SUMMARY

Wulkan M. A comparative study on cadavers of the use of septal and rib cartilage grafts to increase nostril cross-sectional area [thesis]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2012.

INTRODUCTION: The nostril cross-sectional area (bottom of the external nasal valve) presents the first obstacle to airflow. There are doubts and controversies regarding the effectiveness of surgical treatments in this region of the nose during a rhinoplasty. In this study, we have tested two modified strategies for alar reinforcement, one using a cartilage graft from the nasal septum and the other using rib cartilage, to analyze and compare their effectiveness in augmenting nostril cross-sectional area. **METHODS:** Thirty corpses' nostrils were dissected in the Division of Postmortem Inspection at the University of São Paulo. Corpses were chosen at random (9 women and 6 men) excluding those with deforming nasal injury or intra-nasal disease. All nasal septum and rib grafts had the same dimensions (30 x 5 x 1 mm) and were inserted randomly above the lateral crura of the alar cartilages. Then, a total of 90 standardized photographs were taken to measure nostril cross-sectional area using the Autocad® program; one per nostril on all 15 cadavers, at three separate intervals. Thirty photos were taken prior to any procedure being performed, and 60 after the insertion in each nostril, of the two different types of cartilage grafts. After one graft was tested, it was removed and replaced with the other type. The order of the procedures was randomized. Statistical analyses were conducted using a model for repeated measures and ANOVA for the variable "area". The comparison of means was done with Tukey's method and a 95% confidence coefficient. **RESULTS:** The nostril cross-sectional area before treatment, after modified alar reinforcement using septum cartilage graft, and after modified alar reinforcement using rib graft were 0,76 cm², 0,85 cm² (increase of 11,8%) and 0,91 cm² (increase 19.7%), respectively. **CONCLUSION:** The modified alar reinforcement using grafts of rib cartilage is statistically more effective than the modified alar reinforcement using grafts of nasal septum in increasing the nostril cross-sectional area.

Descriptors: rhinoplasty; grafts; ribs; nasal septum; cartilage.

1. INTRODUÇÃO

1. Introdução

A cirurgia plástica de nariz é considerada por muitos cirurgiões uma das cirurgias mais complexas dentro da especialidade. O fato do nariz estar em posição central na face aumenta a responsabilidade do cirurgião que deseja realizar o procedimento. Diferentemente da grande maioria das cirurgias estéticas, cada milímetro mal posicionado pode ocasionar um resultado artificial ou inestético. Em algumas situações, a técnica inapropriada pode ainda trazer consequências negativas na parte funcional do nariz.

No histórico das rinoplastias, o objetivo maior era melhorar a aparência do nariz¹. As técnicas usadas na primeira metade do século XX traziam frequentemente sequelas respiratórias nos pacientes submetidos a condutas operatórias que enfraqueciam e desestruturavam o nariz. Com o objetivo de corrigir e evitar as complicações funcionais, muitos cirurgiões plásticos e otorrinolaringologistas começaram a atentar para a preservação do arcabouço ósteo-cartilaginoso e otimização da fisiologia do nariz. Sheen^{2,3} revolucionou a rinoplastia “fechada” (sem incisão columelar)

criando os enxertos alargadores (*“spreader grafts”*)¹, que eram confeccionados com cartilagem septal e posicionados entre os processos laterais e central da cartilagem septal. Os enxertos alargadores eram usados para melhorar a função da válvula nasal interna (VNI) em rinoplastias primárias e secundárias, principalmente em pacientes com osso nasal curto, pele fina e esqueleto cartilaginoso delicado^{2, 3}. Mantendo o objetivo de preservar e otimizar a VNI, muitos outros enxertos, suturas e técnicas para facilitar a condução do ar nessa região já foram descritos e permanecem alvo de estudos²⁻³⁹.

O fluxo de ar depende de vários fatores, sendo a válvula nasal externa (VNE) a primeira resistência com a qual o ar se depara ao entrar no vestíbulo^{13,32,40-44}. A área de secção externa da narina (ASEN)⁴⁵⁻⁵¹ faz parte da VNE e será o foco maior deste estudo pela sua importância funcional e estética.

Clinicamente, o suporte do ramo lateral da cartilagem alar (RLCA) é fundamental na eficiência da VNE, pois impede que ocorra colapso da mesma durante a inspiração^{6,7,11,32,48,52}. A Figura 1 ilustra os componentes anatômicos cartilaginosos nasais diretamente envolvidos

¹ Muitos dos enxertos usados em rinoplastia não têm tradução para a língua portuguesa. No decorrer do texto, usaremos apenas uma vez o termo inglês consagrado em literatura médica internacional. Optaremos por usar o termo em questão na língua portuguesa conforme nosso entendimento.

na VNE: o RLCA e RMCA (ramo medial da cartilagem alar); o PLCS (processo lateral da cartilagem septal) e PPCS² (processo posterior da cartilagem septal) estão envolvidos apenas no dinamismo da VNI.

Figura 1 – Componentes anatômicos cartilagosos da válvula nasal externa (RMCA e RLCA) e válvula nasal interna (PPCS e PLCS)

Muitas opções cirúrgicas foram propostas para corrigir a insuficiência da VNE. Destacam-se os estudos de Sheen^{29,30,33} e Constantian^{7,10,11,48} por descreverem técnicas eficientes endonasais. Na via de acesso aberta, Gunter et al.^{53,54} propuseram o “*lateral crural strut*

² Este trabalho usará de preferência a Terminologia Anatômica Internacional ao invés de termos cirúrgicos. Dessa maneira, usaremos o termo processo posterior da cartilagem septal para denominar “cartilagem septal” e processo lateral da cartilagem septal no lugar de “cartilagem triangular ou lateral superior”.

graft”, que é um enxerto com características de uma viga de suporte do ramo lateral (VSRL). Este enxerto é posicionado abaixo da crus lateral, medindo de 3 a 4 mm de largura e 18 a 25 mm de comprimento, conforme a necessidade do mesmo se apoiar na parede lateral da abertura piriforme sob o lóbulo nasal. Também na via de acesso aberta, Toriumi et al.³⁵⁻³⁸ utilizaram um enxerto semelhante, diferindo principalmente na sua posição superficial ao RLCA.

Apesar das várias opções existentes no tratamento da VNE, até o presente momento não há consenso entre a maioria dos autores no tocante a área doadora bem como a técnica. De fato, autores como Gunter et al.^{5,21,55,56} e Toriumi e Checcone³⁸ utilizam a 5ª e a 6ª costelas para esconder a cicatriz abaixo do sulco mamário; outros como Constantian¹¹ prefere usar a cartilagem da 9ª costela por ser mais retilínea. Ademais, é controverso o método de manufatura do enxerto de cartilagem costal: Cochran e Gunter⁵⁵ fazem múltiplos enxertos retilíneos no eixo maior da costela e perpendicularmente ao plano da mesma no gradeado costal; Toriumi et al.^{20,35-39,57} fazem o mesmo, porém cortam paralelamente ao plano supracitado. Constantian⁴⁸ aponta a maior importância da região central da costela em pacientes acima de 40 anos devido à maior calcificação nessa região e que,

portanto, apresenta menor probabilidade de curvatura do enxerto em longo prazo na área receptora.

Muitos cirurgiões têm deixado de realizar apenas a rinoplastia estética per si, optando pela rinoplastia com cuidados respiratórios para que o benefício ao paciente não seja apenas estético.

A beleza nasal é subjetiva e, embora objetivada pelos cirurgiões, ainda permanece enigmática⁵⁸. A qualidade da respiração também é subjetiva, mas sua importância na qualidade de vida é fundamental. Dessa maneira, a rinoplastia ideal visa preservar e corrigir as vias aéreas e isto envolve uma avaliação funcional sistemática do paciente.

Dificuldade respiratória de graus variados por obstrução nasal é frequente na população adulta. Entre as principais causas, o desvio de septo e a hipertrofia de cornetos são os principais motivos para essa alteração no fluxo de ar^{18,33,42,50,59}. No entanto, os sintomas obstrutivos podem persistir mesmo após septoplastia e tratamento dos cornetos. Estudos recentes apontam o mecanismo das válvulas nasais como o principal regulador de fluxo de ar. Os autores divergem sobre a importância relativa do local da obstrução e também sobre a hierarquia etiológica da disfunção respiratória^{4,6,7,9,11,16,22,25,34,40,42,43,45-51,60-95}. Estudos de Constantian^{6,7,48} comprovam que a correção da

incompetência valvular externa é capaz de duplicar o fluxo de ar e, curiosamente, o tratamento simultâneo do septo nasal não traz benefícios significativos.

Visto que a literatura é ampla no diagnóstico e tratamento de afecções da VNI, focamos o presente estudo na VNE, que também representa grande importância na regulação de fluxo de ar nasal. Ainda não existe consenso para nortear qual é a melhor opção dentre os atuais métodos de enxertos, implantes ou suturas na VNE.

Um enxerto cartilaginoso em particular é bastante usado para a melhora estética-funcional da VNE: “*alar batten graft*”^{4,22,34,45,60,70,73,88,93,96} ou enxerto de reforço alar (ERA). Este enxerto foi descrito por Toriumi et al.³⁴, sendo composto de cartilagem septal ou conchal e aplicado no local do colapso da parede nasal lateral.

O ERA é amplamente usado pelos cirurgiões até os dias atuais e com bons resultados estéticos e funcionais.

Em situações em que é necessário maior suporte alar, tanto o septo como a concha auricular podem ser ineficientes como fonte doadora para o ERA^{23,83,97}. O cirurgião pode necessitar de material com maior força estrutural a ser aplicado no RLCA. Uma possível opção pode ser a costela^{12,21,39,55,57,75,98-100}.

Diante da necessidade de cada vez mais se tentar trazer benefício estético e funcional ao paciente que se submete à rinoplastia, propõe-se neste estudo adquirir mais conhecimentos sobre condutas com enxertos do tipo ERA na VNE. Até o presente momento não existem relatos que comparem a melhora instantânea da VNE pelo uso de enxertos de costela e septo. Cada enxerto tem sua particularidade e, no decorrer deste estudo, mostraremos os detalhes operatórios, benefícios, possíveis intercorrências e avaliação geral crítica dos mesmos. Ademais, são escassas as informações sobre métodos de avaliação de maneira objetiva e não invasiva sobre a região inferior da VNE. Por esses motivos, interessamo-nos em caracterizar quantitativamente o efeito de enxertos cartilagosos septais e costais na ASEN, assim como em um método de mensuração inédito da ASEN.

2.OBJETIVO

2. Objetivo

Avaliação quantitativa do efeito dos enxertos de reforço alar modificados de septo e de costela na área de secção externa da narina (parte inferior da válvula nasal externa).

3.REVISÃO DA LITERATURA

3. Revisão da literatura

3.1 Definição das válvulas nasais externa e interna

Válvulas são estruturas que regulam o fluxo de ar ou líquido no corpo humano. No nariz, as cartilagens, os músculos e o tecido erétil das conchas e septo agem como válvulas que regulam o fluxo de ar⁷⁷.

A primeira descrição da anatomia e função nasais foi feita por Galeno há aproximadamente 2000 anos⁶¹. A literatura não apresenta um consenso em relação à fisiologia e patologias nas válvulas nasais. Alguns autores consideram a existência de uma única válvula nasal e outros debatem a existência de duas válvulas nasais^{42,43,50,92-94,101}. Fisiologistas costumam chamar a área valvular como um “segmento limitante de fluxo de ar”⁴³. Cirurgiões plásticos e otorrinolaringologistas costumam preferir denominar as válvulas conforme o local: válvula nasal interna (VNI) e válvula nasal externa (VNE)⁴².

Em 1903, Mink^{*} apud Bloching⁶¹ foi o primeiro autor a descrever anatomicamente uma única válvula nasal e apontar sua importância. O fluxo de ar por esta estrutura passa por segmentos limitados por

* Mink PJ. Le nez comme voie respiratory. Presse Otolaryngol Belg. 1903: 5:481-496.

fatores estruturais estáticos e dinâmicos. Os fatores estruturais fazem alusão às partes estreitas da válvula nasal mensuradas pela sua área de secção transversal que varia de 55 a 64 mm² ^{45,47,49}. Os limites anatômicos da válvula nasal foram melhor definidos posteriormente por Bridger⁴⁶ pela borda caudal do processo lateral da cartilagem septal (PLCS), cabeça do corneto inferior, septo nasal e assoalho do nariz.

A VNI é formada pela articulação do PLCS com o septo cartilaginoso. O ângulo dessa articulação é normalmente de 10° a 15°¹⁰² em caucasianos e um pouco aumentado em asiáticos e africanos; alterações do ângulo até 52° já foram observadas, sendo possível ter valores diferentes dos dois lados para um mesmo indivíduo¹⁰³. A VNI compreende também as porções ósseas inferior e lateral da abertura piriforme e cabeça do corneto inferior.

A VNE é delimitada medialmente pela crus medial da columela, superiormente pela borda caudal do PLCS, inferiormente pela borda do vestíbulo nasal⁷⁷ (mensurada pela ASEN) e lateralmente pela abertura piriforme e pelo tecido fibroadiposo que se conecta ao RLCA^{41, 42, 59, 77, 101}. Este tecido fibroadiposo contém ligamentos que fornecem suporte para a borda lateral da área do RLCA à maxila. Os músculos nasais

ajudam a manter a VNE aberta e prevenir seu colapso durante a inspiração profunda.

3.2 Anatomia dos componentes estruturais das válvulas nasais

O esqueleto ósteo-cartilaginoso é uma unidade funcional exclusiva pois suas estruturas estão intimamente relacionadas. A borda lateral do PLCS está firmemente conectada ao osso próprio do nariz. Nesta região, a cartilagem estende-se alguns milímetros abaixo do osso e o pericôndrio passa continuamente em direção ao periósteo. Medialmente, o PLCS está conectado firmemente como uma única cartilagem ao processo posterior da cartilagem septal (PPCS). O PPCS se articula com a placa perpendicular do osso etmóide, que é bem mais frágil, e ambos com o vômer, inferiormente. O vômer repousa por sua vez na crista maxilo-vomeriana. O pericôndrio que recobre o PPCS é apenas parcialmente contínuo com o periósteo da crista maxilo-vomeriana, de maneira que permite a passagem de fibras através dessa união para o pericôndrio contralateral. Esta união parcial dificulta a dissecação sub-mucopericondrial na região, assim como explica certa

instabilidade e facilidade para fraturas. Caudalmente, a espinha nasal anterior é a parte mais projetada da pré-maxila^{42,102,104-106}.

As cartilagens nasais são recobertas por pericôndrio e se conectam entre si por meio de tecido conectivo semelhante a cordas. A borda cefálica do RLCA normalmente projeta-se superiormente na borda caudal do PLCS. Em muitos casos, existem cartilagens sesamóides de número e tamanho variados nessa região intercartilaginosa. Esta região de encontro do RLCA e do PLCS é chamada em inglês de “*scroll*”^{*} e teoricamente é uma articulação, podendo ser uma diartrose com dois graus de liberdade (translação e rotação). Algumas sesamóides com formato arredondado podem ser encontradas no “*scroll*”. Alguns indivíduos têm sobreposição do PLCS e do RLCA de maneira a melhorar o suporte neste local⁴². Outrossim, as características elásticas da cartilagem alar permitem movimentos de deflexão para dentro e para fora, facilitados conforme a liberdade da borda caudal do RLCA. É importante notar que as forças tencionais da respiração na área da cartilagem alar podem ser ainda mais observadas em casos com curvatura no RLCA⁶⁹.

* Não existe tradução anatômica para o português da palavra inglesa “*scroll*”. Portanto, iremos usar o termo em inglês em todo o trabalho.

A cartilagem alar é estruturalmente o principal componente para o suporte da ponta nasal. Sheen e Sheen³² descreveram-na como tendo três compartimentos (lateral, medial e intermediário), mas a maioria dos autores utilizam apenas os termos lateral e medial. A força, a posição, a resiliência e a direção do RLCA são os fatores mais importantes que determinam o contorno e a estabilidade da região alar⁶⁰. Na maioria dos casos, o RLCA corre paralelo à borda narinária até metade de sua distância da ponta nasal. A cartilagem acessória conecta o RLCA à abertura piriforme atuando como uma unidade funcional exclusiva. As porções mediais dos dois RLCA são interconectadas pelo ligamento suspensor da ponta. A porção cefálica do RLCA está suspensa por conexões fibrosas da borda caudal do PLCS. Aproximadamente 50% da porção mais lateral do RLCA é desprovida de cartilagem, sendo constituída basicamente de tecido fibrogorduroso areolar, músculos e pele⁸⁴; por esta falta de suporte estrutural, pode ocorrer colapso estático ou dinâmico.

Existe controvérsia na literatura quanto à anatomia e funções dos músculos perinasais. Eles não alteram de maneira significativa o componente estrutural das válvulas nasais. No entanto, alguns autores referem que o músculo dilatador da narina e a parte alar do músculo

nasal são os únicos que podem, respectivamente, ajudar a estabilizar a VNE e VNI^{42,43,47,59,61,77,78,102,107-110}.

As subunidades estéticas nasais alar e do “triângulo frágil” descritas por Burget e Menick^{75,96,100,111-134} compreendem topograficamente a VNE e parte da VNI. Elas consistem em tecido areolar fibro-gorduroso, cartilagem, forro de epitélio interno e externo. No entanto, a área lateral da região alar (alae) não contém cartilagem, o que a torna vulnerável à obstrução nasal por falta de suporte estrutural.

3.3 Fisiologia do fluxo de ar

Correntes inspiratórias de ar ambiente convergem, aceleram e adquirem energia cinética conforme se aproximam do vestíbulo nasal e encontram constrições internas. A aquisição de energia é manifestada como resistência ao fluxo aéreo. Após ultrapassar as válvulas nasais, o ar percorre uma área de secção transversal mais larga no cavum de maneira que a corrente desacelera consideravelmente. Este fenômeno garante que o fluxo de ar não seja laminar e entre em contato com a mucosa nasal⁴⁷.

A porção anterior da cavidade nasal, da narina à abertura piriforme, é o local mais estreito do fluxo aéreo. Qualquer diminuição do seu lúmen pode comprometer mais acentuadamente do que em regiões posteriores do nariz. A pressão é maior nos primeiros dois cm e algumas equações ilustram os motivos dessa variância.

A lei de Ohm⁶¹ (equação (1)) estabelece que o fluxo de ar ou líquido através de um conduíte rígido (I) é proporcional à diferença de pressão (Δp) e inversamente proporcional à resistência do fluxo (R).

$$I = \Delta p * 1/R \quad (1)$$

Em relação à respiração nasal, isso significa que caso ocorra aumento de resistência no fluxo de ar (ex: presença de desvio septal, hipertrofia de cornetos, massas intra-luminais e incompetências valvulares), o volume aerífero diminuirá, podendo prejudicar a respiração¹³⁵.

Clinicamente, o fluxo de ar nasal nunca é laminar pois o mesmo não percorre um caminho em linha reta ou sem obstáculos. O ar que entra pelo vestíbulo nasal segue a direção de uma curva parabólica até a nasofaringe. A maior quantidade de ar passa, em ordem decrescente,

pelo meato médio, meato inferior e em direção superior. A direção curvilínea do ar é considerada mais um mecanismo de resistência. Apenas em situações de baixa pressão, como durante a respiração lenta e silenciosa, o fluxo torna-se quase laminar^{136, 137}.

A equação de Bernoulli (equação (2)) prova que a soma das pressões (P) dinâmica e estática é constante.

$$P_{\text{dinâmica}} + P_{\text{estática}} = \text{constante} \quad (2)$$

Infere-se com a equação de Bernoulli que a velocidade é maior em áreas seccionais menores, podendo surgir uma pressão negativa que pode comprometer as válvulas nasais incompetentes. Isto se torna ainda mais intenso durante a respiração forçada¹³⁸.

A lei de Poiseuille também traz fatos relevantes na dinâmica nasal. Esta descreve que o fluxo (V/t, volume por unidade de tempo) é diretamente proporcional ao raio do conduto (r) e à diferença de pressão (Δp), mas inversamente proporcional ao comprimento do conduto (c) e à viscosidade do líquido (η), conforme equação (3), a seguir:

$$V/t = (\pi \cdot r^4) / (8 \cdot \eta \cdot c) \cdot (\Delta p) \quad (3)$$

A lei de Poiseuille estabelece que um mínimo incremento no raio aumenta consideravelmente o fluxo.

Por fim, aproximadamente 80% da população mundial apresenta o ciclo nasal de Minz. Trata-se de uma dilatação e contração dos vasos da mucosa nasal; enquanto um lado aumenta, o outro contrai. O fluxo total de ar e a resistência durante o processo mantêm-se constantes, sendo que o ciclo pode durar de 30 minutos a cinco horas. A função do ciclo nasal até o presente momento permanece desconhecida¹³⁹⁻¹⁴².

3.4 Métodos de avaliação das válvulas nasais

A falta de consenso da anatomia precisa das válvulas nasais e compreensão total da fisiologia respiratória são reflexos da dificuldade em mensurar a funcionalidade das mesmas. A complexidade, o dinamismo, as inter-relações dos componentes estruturais e mucovasculares dificultam a obtenção de um teste ideal de análise¹³⁷.

A avaliação inicial do que pode comprometer as válvulas nasais deve sempre ser clínica. O paciente deve informar sobre: duração e frequência de sintomas, uni ou bilateralidade, influência sazonal, alergias, trauma/cirurgia nasal prévia e uso de medicações. É importante saber se a obstrução nasal ocorre durante respiração silenciosa e/ou forçada. Disfunção respiratória nas duas situações indica uma obstrução fixa (ex: desvio septal, hipertrofia de corneto e massa intra-luminal); caso ocorra apenas durante inspiração forçada, pode ser indício de incompetência valvulares.

A subunidade estética alar, principalmente em sua porção lateral, deve ser examinada durante a respiração para se observar eventual colapso da VNE. Oclui-se uma das narinas e o paciente deve relatar qual o melhor lado para respirar. O teste de Cottle é usado para confirmar clinicamente uma insuficiência valvular nasal. O teste é realizado durante respiração normal, tracionando lateralmente a região malar para abrir as válvulas nasais. O exame é positivo se o paciente referir melhora na respiração. Como alternativa, pode-se avaliar o mesmo processo usando cotonete dentro do nariz⁴².

Visualização direta das válvulas nasais pode ser feita com rinoscopia anterior com foco de luz auxiliar, endoscopia ou

nasofibroscopia. Após verificar os cornetos, o foco é direcionado para o aspecto do septo, sendo que a presença de perfuração pode resultar em mudança no fluxo de ar e comprometer a VNE.

Embora a história clínica e o exame físico completos sejam fundamentais para se avaliar a eficiência das válvulas nasais, métodos auxiliares fornecem detalhes complementares de sua funcionalidade.

Cottle* apud Piassi¹ tentou utilizar o método da rinoesfignomanometria para avaliar as válvulas nasais. Dificuldades técnicas e ausência de padronização da metodologia impediram a disseminação deste método¹.

Eletromiografia superficial mostrou-se inadequada pois apresenta uma faixa muito ampla de valores normais⁹¹.

Eletromiografia intranasal tenta minimizar o viés acima mencionado. Usando sensores intranasais, utiliza três tamanhos diferentes e pode ser colocado mais precisamente no mesmo local em que foi retirado. A atividade muscular é medida em microvolts e transferida para computador⁹¹. A falta de precisão quanto ao grupo muscular avaliado e divergências da importância da ação muscular nas válvulas nasais limitam sua aplicabilidade.

* Cottle M. Rhinosphigmomanometry- an aid physical diagnosis. In: Corrective surgery of the nasal septum and external pyramid. Wahington, 1986. American Rhinologic Society-Study Notes, 1986. P100-19 (Apostila)

Entre os exames radiológicos, a TC (tomografia computadorizada) e RM (ressonância magnética) mostram de maneira estática os componentes estruturais e mucovasculares das válvulas.

Objetivando mais informações acerca das vias aéreas, o exame de pico de fluxo nasal e a rinoestereometria têm validade sem consenso na literatura. A rinomanometria foi uma opção utilizando transdutor dentro da narina ou máscara sobre a face. A rinomanometria consegue registrar alterações de resistência e fluxo, mas não o local da alteração anatômica. Por este motivo, acabou cedendo espaço para a rinometria acústica^{66,85,143-145}.

A rinometria acústica tem sua eficácia comprovada quando comparada com TC, RM e endoscopia nasal¹⁴⁴. O exame analisa as mudanças ocorridas com as ondas refletidas que passam dentro da cavidade nasal. Variações no tamanho e contorno no trajeto do ar causam distorções nas ondas sonoras refletidas. O tempo que decorre para se notar essas mudanças refletidas permite estimar a distância dentro da cavidade nasal do obstáculo em questão; a magnitude das distorções é medida por três áreas de secção mínima e volume cavitário^{62,78,85,92,139-141,143,144,146-148}.

Considerando que o probe da rinometria acústica ultrapassa a porção caudal da VNE, não existem métodos que mensurem a ASEN.

3.5 Métodos de tratamento das válvulas nasais

Os tratamentos das válvulas nasais podem objetivar os componentes estruturais (cartilagens e ossos) e os componentes mucovasculares (corneto inferior e corpo cavernoso septal)^{42, 105,149,150}.

3.6 Tratamentos dos componentes estruturais da válvula nasal externa

Não existe consenso sobre qual a melhor abordagem para a melhora estética-funcional da região da VNE. Na Tabela 1, ilustra-se a revisão comparativa de estudos de 1990 a 2012, seguindo como critérios de inclusão: mínimo de 10 pacientes/objetos de estudo e método de escolha declarado de como melhorar e analisar a função da VNE.

Tabela 1 – Ordem cronológica (1990-2012) de estudos com no mínimo 10 pacientes e método de escolha declarado de como melhorar e analisar a função da VNE

TÉCNICA	DIAG ¹	N ²	ANÁLISE/MELHORA
SSL ³	TCP ⁴ e SIN ⁵	12	RNM ⁶ / 100% (190)
ERA ⁷	SIN	46	5 PPN ⁸ / 98% (34)
ERA	TCP e SIN	30	10 PPN/ 82% (88)
ERA x RCA ⁹	TCP e SIN	79	4 PPN/ ERA=75%; RCA=95% (191)
VSRL ¹⁰	Exame clínico	17	EAV ¹¹ / 82% (71)
ERA	SIN	11	Subjetiva/ 100% (73)
Sutura RLCA ¹² na MOOI ¹³	TCP e SIN	86	Subjetiva/ 94% (160)
Sutura da RLCA no PPCS ¹⁴	SIN	32	10 PPN/ 94% (163)
ERA alterado	TCP e SIN	31	Subjetiva/ 64% (60)
SSL	TCP e SIN	20	Subjetiva/ 27% (177)

1-DIAG= método de diagnóstico pré-operatório.

2- N= número de pacientes.

3- SSL= sutura de suspensão lateral.

4- TCP= teste de Cottle positivo.

5- SIN= avaliação do suporte intranasal.

- 6- RNM= rinomanometria.
- 7- ERA=enxerto de reforço alar.
- 8- PPN= pontos de patência nasal.
- 9- RCA= reconstrução de contorno alar.
- 10- VSRL= viga de suporte do ramo lateral.
- 11- EAV= escala análoga visual.
- 12- RLCA= ramo lateral da cartilagem alar.
- 13- MOOI= margem orbital óssea inferior.
- 14- PPCS= processo lateral da cartilagem septal.

Apresentaremos as abordagens cirúrgicas minimamente invasivas e outros métodos com o mesmo fim no decorrer do trabalho.

3.6.1 Uso de enxertos cartilagosos para tratamento da válvula nasal externa

Muitas técnicas de enxertos já foram descritas endereçando a área da VNE. Os princípios básicos desses procedimentos visam melhorar o suporte estrutural conferindo benefício estético e, principalmente, funcional.

Os enxertos cartilagosos podem ser esculpidos com material proveniente de área doadora do PPCS, orelha ou costela²³. Quando utilizada a rinoplastia aberta, os mesmos são fixos com suturas de pontos absorvíveis ou definitivos; não existe consenso sobre qual o melhor fio a ser usado. Optando-se pela via de acesso fechada, o ideal é sempre realizar o menor descolamento possível para que o enxerto não se desloque do lugar desejado^{20, 34, 35, 38, 39}.

Os enxertos mais utilizados para tratamento da VNE são:

- Enxerto em âncora (“anchor graft”): Sem autor conhecido pela sua criação, esse enxerto é confeccionado na forma de âncora, sendo a parte central fixa na porção caudal do ramo médio da cartilagem alar (RMCA). As asas laterais do componente transversal podem substituir completamente o RLCA ou ser fixo sob a mesma. Este enxerto visa melhorar o colapso da VNE, suporte/projeção da ponta nasal ou deformidades na PLCA. O septo é a melhor fonte doadora; se for utilizada a concha auricular, a escultura simétrica das asas pode ser tecnicamente difícil pela presença comum de assimetrias na própria cartilagem auricular^{84, 151}.

- Enxerto de reforço alar- ERA (“alar batten graft”): Proposto por Toriumi et.al³⁴ e originalmente esculpido com cartilagem auricular,

também pode ser feito com septo e costela. Este enxerto é inserido numa loja localizada entre a abertura piriforme e uma área paramediana na parede nasal lateral, onde ocorre colapso respiratório durante a inspiração. Suas dimensões variam conforme a necessidade. Pode ser colocado caudalmente no PLCA visando primordialmente a VNE. Como alternativa, também pode ser usado na área do “scroll”, atuando na VNE e na VNI^{4,22,34,45,60,73}.

- Enxerto de contorno alar (“alar contour graft”): Idealizado por Rohrich et al.⁸⁴, este enxerto é inserido em loja subcutânea imediatamente acima e paralela à margem inferior da narina. Usado para prevenir/corrigir retração alar ou colapso leve da VNE. Sua extensão e largura variam conforme a severidade do problema a ser corrigido. Não são tão eficientes como a VSRL para situações de ausência do RLCA, cicatriz ou perda de pele em região vestibular nasal^{26,84,152-154}.

- Viga de suporte do ramo lateral - VSRL (“lateral crural strut graft”): Enxerto inserido entre a superfície inferior do RLCA e pele vestibular. Descrito sempre com pontos de fixação, objetiva corrigir retração alar, colapso da VNE e alterações anatômicas do RLCA (concavidade, convexidade ou mau-posicionamento). Inicialmente

descrito por Gunter e Friedman⁵³ em 1997 como apoio lateral superficial na abertura piriforme para prevenir migração medial, é confeccionado também em menores dimensões. A proposta inicial era colocar o enxerto sempre abaixo do sulco alar; na última década, aceitou-se também dissecar acima do sulco alar e colocá-lo obliquamente neste local⁵⁴.

- Viga de suporte sobre o ramo lateral (“lateral crural onlay graft”): Este enxerto tem formas e tamanhos parecidos com o VSRL mas se localiza sobre o RLCA. É usado para corrigir irregularidades existentes em RLCA íntegro. Pode melhorar o contorno alar e função da VNE¹⁷.

- Enxerto afastador alar (“alar spreader graft”): Localiza-se entre os dois RLCAs no plano entre a cartilagem e pele vestibular. Cada extremidade do enxerto é suturada nos dois RLCAs para maior estabilidade. Sua ação visa corrigir ou prevenir pinçamento da ponta nasal controlando a distância entre os dois RLCAs. Secundariamente, atua também de maneira positiva na VNE e VNI. O formato (triangular ou retangular) e tamanho variam conforme a necessidade^{17,155}.

- Enxerto composto: Fixo com suturas na margem alar, é composto de pele e cartilagem da concha ou cavum. Usado para corrigir assimetria na altura narinária, moderada/severa retração de narina,

estenose vestibular e leve insuficiência da VNE. A área doadora pode ser fechada diretamente ou com enxerto total de pele retro-auricular^{9,131}.

- Enxerto dobrado do ramo lateral (“lateral crural turnover graft”):

Este enxerto é formado pela dobra da região cefálica do RLCA em direção caudal à mesma. Liberando-se o “*scroll*”, dissecam-se esta região da pele vestibular e uma incisão parcial longitudinal da cartilagem facilita o movimento de rotação caudal onde o enxerto é fixado com pontos. Com isso, aumenta-se a força do RLCA, podendo melhorar a VNE e tornar retas convexidades ou concavidades desta cartilagem^{17,70}.

- Enxerto articulado do ramo lateral (“lateral crural hinged flap”):

Segue os mesmos princípios do enxerto dobrado do ramo lateral. Diferencia-se apenas pelo fato de que o mesmo é rodado internamente em direção à mucosa enquanto o outro roda em sentido externo⁸⁷.

- Enxerto borboleta (“butterfly graft”): Usando-se cartilagem conchal, o enxerto em forma de borboleta é colocado transversalmente em todo o terço inferior do nariz. Pode ser inserido por via de acesso aberta ou fechada. Estudo de Akcam et al.¹⁵⁶ relata que o enxerto melhora o ronco e a VNE.

3.6.2 Outras técnicas para tratamento da válvula nasal externa

Embora o uso de enxertos autógenos para correção ou melhora da VNE seja a preferência pela maioria dos cirurgiões, outras técnicas visando o mesmo objetivo foram descritas na literatura.

A columelaplastia visa melhorar o componente medial da VNE. Realiza-se a dissecação da região columelar para retirada de “excesso de tecido mole”, reaproximação com sutura dos RMCAs e ressecção das suas porções divergentes que empurram a pele em direção ao intróito nasal¹⁵⁷⁻¹⁵⁹.

Pontos de suspensão com reforço da VNE foram descritos como alternativas viáveis. A técnica de suspensão do PLCA com fixação óssea na margem orbital inferior utiliza apenas incisões intranasal e transconjuntival^{80,160,161}. Pode-se suturar a PLCA no periósteo da maxila com o mesmo objetivo^{74,162}. Gruber et al.^{14-16,67} descreveu suturas feitas apenas na PLCA para melhorar concavidades, convexidades e resistência na VNE. Mendelsohn et al.¹⁶³ relatou bons resultados funcionais com sutura do RLCA no PPCS.

Materias sintéticos também foram pesquisados para melhora da VNE. Implante de polietileno poroso²⁵ no formato e posição similares ao

ERA e implante de titânio ajustável¹⁶⁴ fixo na porção caudal do PPCS e PLCS mostraram benefícios subjetivos nos pacientes.

4. MÉTODOS

4. Métodos

Este é um estudo experimental prospectivo controlado randomizado e foi realizado no Serviço de Verificação de Óbitos da Capital - Universidade de São Paulo, sendo aprovado pela Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa - CAPPesq da Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, em 20 de maio de 2009, sob o nº 0454/09.

Estudo piloto realizado em cinco cadáveres confirmou o mesmo ser factível e, por análises estatísticas, foi proposto estudar 15 cadáveres a ponto de gerar informações estatisticamente relevantes. Durante o período de março a setembro de 2010, 18 regiões nasais de cadáveres do sexo feminino e 12 do sexo masculino, com idades entre 33 e 79 anos (média de idade de 58,33 anos), foram estudadas pelo pesquisador executante. Cada narina foi submetida à três situações, totalizando em 90 análises. A análise estatística foi feita com colaboração do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo (IME-USP).

Os cadáveres tinham menos de 24 horas de óbito e foram escolhidos aleatoriamente quanto ao sexo, idade e raça, excluindo-se

aqueles que apresentavam lesão deformante em nariz ou doença intranasal. A amostra foi de conveniência conforme a disponibilidade no Serviço de Verificação de Óbitos da Capital - Universidade de São Paulo. Declara-se a inexistência de qualquer tipo de conflito de interesse. O fluxograma do estudo resumido encontra-se a seguir:

4.1 Termos, materiais e instrumentos usados no estudo cadavérico

Este estudo irá considerar a existência de duas válvulas nasais: VNI e VNE. O foco do estudo será analisar a ASEN que é a parte inferior da VNE.

O material cirúrgico utilizado foi sempre o mesmo, sendo composto por:

- dois ganchos Gillies
- afastador 10 mm com dois dentes rombos
- afastador Converse
- espéculo nasal com lâminas de 4,5 cm
- descolador Freer duplo
- fórceps nasal Hartmann não cortante
- cabos e lâminas de bisturi números 15 e 22
- tesoura de íris curva 10 cm delicada
- tesoura de íris reta 10 cm delicada
- tesoura Metzembaum curva 14cm
- pinça Adson com dente
- pinça Adson Brown
- dois afastadores Langenbeck 15x40 mm

- porta agulha Mayo delicado para fio 5.0
- osteótomos de 4 e 10 mm
- campos operatórios
- duas cubas rim
- soro fisiológico 0,9%
- fios de nylon 5-0 e 4-0 *
- seringa de três ml
- agulhas de insulina e 21G x 1
- régua

A máquina fotográfica utilizada foi a câmera Nikon D60 com lente AF-S Micro Nikkor 60 mm 1: 2.8g ED.

4.2 Documentação fotográfica: foto padronizada basal do nariz

Após posicionar o cadáver em decúbito horizontal, o primeiro ato do estudo foi fotografar metodicamente o nariz em sua visão basal.

As fotografias foram feitas antes de qualquer procedimento (FOTO PRÉ) e ao término da inclusão aleatória dos enxertos cartilagosos (FOTO PÓS SEPTO e FOTO PÓS COSTELA).

* Manteremos o termo nylon em inglês ao invés de sua tradução para o português, náilon, pela grande popularização do nome.

Todas as fotos foram executadas com tripé , distando 15 cm da lente AF-S Micro Nikkor 60 mm 1: 2.8g ED e da base nasal que estava perpendicular ao plano sagital, sob condições iguais de luminosidade e uso de ring-flash (Figura 2). No meio da columela, afixou-se uma pequena placa milimetrada.

Figura 2 – Posição padronizada das fotografias; em marrom, a ASEN (área de secção externa do nariz) a ser analisada

4.3 Técnicas operatórias

Neste estudo, foram consideradas as seguintes situações: pré-enxerto de cartilagem (PRÉ), que representa a narina intacta sem qualquer procedimento realizado, uso de enxerto de cartilagem septal acima do RLCA (PÓS SEPTO) e uso de enxerto de cartilagem costal acima do RLCA (PÓS COSTELA). Os três tratamentos foram aplicados na narina direita e na narina esquerda da mesma unidade experimental (cadáver). Um total de 15 cadáveres foi dissecado, conforme preconizado previamente pelo dimensionamento da amostra necessária para este estudo.

4.3.1 Técnica de dissecação para obtenção de cartilagem septal

O PPCS foi infiltrado bilateralmente com soro fisiológico 0,9% utilizando seringa de três ml e agulha de insulina. Isto promoveu uma hidrodissecção e elevação do mucopericôndrio.

Usando um bisturi com lâmina 15, realizou-se incisão de um cm no septo caudal. Com um espéculo nasal com lâminas de 4,5 cm descolador Freer duplo, dissecou-se o plano sub-mucopericondrial

esquerdo até a placa perpendicular do etmóide, vômer e crista maxilo-vomeriana. Com este lado do retalho mucoso exposto, o lado contralateral também foi elevado, através de uma incisão hemitransfixante, com o cuidado de não perfurar a mucosa.

Com a tesoura de íris reta posicionada entre os dois retalhos mucosos, cortou-se a porção anterior (dorsal) e inferior do PPCS, mantendo pelo menos 10 mm de suporte cartilaginoso para o dorso e base nasal (Figura 3). Com movimentos leves do descolador Freer duplo, a cartilagem foi desarticulada da junção óssea posterior e depois elevada (posterior para anterior) da crista maxilo-vomeriana (Figura 4).

A seguir, o espécime foi retirado com pinça Adson Brown ou, quando necessário, usando fórceps nasal Hartmann não cortante. Por fim, a mucosa nasal foi fechada com pontos simples de nylon 5-0*.

* A mucosa nasal foi fechada para preservar ao máximo a integridade e respeito ao cadáver.

Figura 3 – Preservação de pelo menos 10 mm nas posições anterior e caudal do PPCS (notar enxerto simbólico a ser retirado)

Figura 4 – Detalhe da desinserção do septo da crista maxilo-vomeriana

4.3.2 Técnica de retirada da costela para obtenção de cartilagem costal

A porção cartilaginosa da quinta costela do lado direito foi retirada usando uma incisão de quatro cm no sulco infra-mamário nas mulheres e no local correspondente nos homens.

Com o auxílio de dois afastadores Langenbeck 15x40 mm, a incisão interessou a derme e o subcutâneo. A fáscia muscular foi incisada de maneira cruciforme para facilitar a exposição muscular. As fibras musculares foram divulsionadas com tesoura Metzembaum curva 14 cm. Após visualizar toda porção cartilaginosa da costela, o pericôndrio anterior foi parcialmente incisado em forma de retângulo na maior extensão da cartilagem. Utilizou-se pinça Adson Brown para tracionar o pericôndrio superiormente de maneira a permitir que o descolador Freer duplo o elevasse do sentido lateral para medial. Esta faixa retangular anterior de pericôndrio foi retirada em toda sua extensão.

Tracionando a porção remanescente de pericôndrio da margem superior e inferior da costela, dissecou-se com o descolador Freer duplo um plano subpericondrial posterior.

Com agulha 21G x 1 identificou-se o limite da cartilagem e suas porções ósseas. Utilizando o bisturi com lâmina número 15, incisaram-se parcialmente as bordas lateral (na junção com a porção óssea) e medial (próximo ao esterno). Dissecou-se com a extremidade romba do descolador Freer duplo toda a costela cartilaginosa, sem ultrapassar o pericôndrio profundo.

As bordas remanescentes da costela no tórax foram biseladas com o auxílio do fórceps nasal Hartmann não cortante, tesoura Metzembraum curva 14 cm e bisturi com lâmina 22. Com isso, tornou-se a transição da costela mais suave em suas porções ósseas, minimizando deformidade palpável.

Após a retirada da cartilagem costal em monobloco (Figura 5), fechou-se o plano muscular e subcutâneo com pontos simples de nylon 4-0; a pele foi fechada com sutura contínua de nylon 5-0.

A cartilagem costal foi limpa e mantida dentro de cuba rim com soro fisiológico 0,9% até o momento da manufatura dos enxertos.

Figura 5 – Aspecto da porção cartilaginosa retirada da costela em monobloco; nota-se que é possível obter enxerto costal grande de aproximadamente seis cm realizando uma incisão cutânea de apenas quatro cm

4.3.3 Manufatura dos enxertos cartilagosos

Realizamos a manufatura de um enxerto de reforço alar modificado (ERAM) que difere do ERA convencional por apresentar todas as bordas biseladas e a parte medial cortada em oblíquo (Figura 6). As dimensões dos ERAMs foram padronizadas em 30 mm (comprimento) x 5 mm (largura) x 1 mm (espessura).

Figura 6 – ERAM: todas as bordas biseladas

Os enxertos septais foram esculpidos nas dimensões padronizadas usando bisturi com lâmina 15. Em casos com septo cartilaginoso insuficiente, o enxerto foi composto por cartilagem e placa perpendicular de etmóide.

Os enxertos costais foram esculpidos de maneira concêntrica sequencial visando a parte central da cartilagem. Inicialmente a costela foi dividida em três segmentos usando um bisturi com lâmina 22 e pinça Adson com dente. Os segmentos externos representam as superfícies anterior e posterior (profunda) da costela em sua posição anatômica (Figura 7).

Figura 7 – Separação dos três segmentos da cartilagem costal; para a manufatura dos ERAM utilizou-se apenas o segmento central

Após desprezar os segmentos anterior e posterior da costela, utilizamos a região cartilaginosa central onde se observava menos (ou nenhuma) calcificação (Figura 8).

Figura 8 – A cartilagem do meio representa o segmento central a ser esculpido para confeccionar os ERAMs de costela; no lado direito, observa-se a faixa de pericôndrio anterior retirada

O aspecto visual da região central mostrava-se com quantidade variável de pontos brancos ou marrom-escuros de calcificação. A perfuração parcial do segmento central com agulha 21 G x 1 permitia sentir a resistência de pontos endurecidos e nortear a exclusão da área mais calcificada. Com o segmento escolhido, realizou-se a confecção do enxerto nas mesmas dimensões e formas dos enxertos septais. Atenção especial foi dispensada para diminuir a espessura do enxerto com

ressecção balanceada bilateral de cartilagem, conforme demonstrado por Gibson e Davis* apud Adams et al.⁹⁸.

Todos os enxertos foram imersos em soro fisiológico NaCl 0,9% por 30 minutos. A Figura 9 mostra o formato resultante de alguns enxertos após a imersão no soro fisiológico 0,9%.

Ocorrendo distorção do enxerto durante o período de imersão, nova escultura era realizada no lado convexo da curvatura até torná-lo o mais reto possível, e o mesmo era deixado novamente na solução por 30 minutos.

Ao final do processo, todos os enxertos eram retificados ao longo da superfície ventral, quando vistos lateralmente e ao longo da superfície axial, quando vistos frontalmente.

* Gibson T, Davis WB. The distortion of autologous cartilage grafts: its cause and prevention. Br. J. Plast. Surg. 1958; 10:257.

Figura 9 – Aspecto resultante dos enxertos cartilagosos costais com a imersão em soro fisiológico 0,9%: graus variados de distorção eram manipulados novamente para retificação dos mesmos

4.3.4 Dissecção do nariz e inclusão dos enxertos

A dissecção da região alar nasal iniciou-se com incisão marginal fechada, com auxílio de dois ganchos Gillies, afastador 10 mm com dois dentes rombos e afastador Converse. A lâmina de bisturi 15 foi paralela à margem narinária, sendo que nos 2/3 mediais sentia-se a borda caudal do RLCA com a lâmina; o terço lateral não apresentava resistência pela inexistência de cartilagem nesta região.

Em seguida, um gancho de Gilles tracionou inferiormente o local da incisão e a tesoura de íris curva 10 cm delicada apenas divulsionou um espaço bem preciso acima do RLCA e abaixo da pele. Esta loja de dissecção continha dimensões com um mm a mais que o enxerto a ser inserido, ou seja, 31 mm de comprimento e 6 mm de largura.

Após a dissecção, iniciou-se aleatoriamente por meio de sorteio com moeda a inclusão dos enxertos da mesma área doadora. Apenas o examinador executante sabia o tipo de enxerto sorteado. Cada narina recebeu um enxerto da mesma característica com o cuidado de não aumentar a loja dissecada. Após a inclusão do enxerto, a incisão foi fechada com pontos simples de nylon 5-0 e nova foto padronizada foi realizada (FOTO PÓS).

O estudo continuou com a retirada dos primeiros enxertos inseridos e inclusão dos outros enxertos de área doadora diferente. Novo fechamento com nylon 5-0 foi realizado com pontos colocados nos mesmos lugares que a inclusão de enxertos anteriores. A seguir, nova foto padronizada foi realizada (FOTO PÓS). Ao final do experimento, os enxertos foram retirados e desprezados.

A Figura 10 ilustra o local de inclusão dos enxertos na visão basal.

Figura 10 – Posição dos ERAMs (enxertos de reforço alar modificados)

A Figura 11 demonstra o local de inserção dos enxertos na visão lateral. A forma do enxerto e bordas biseladas são evidenciadas na

Figura 11, assim como podemos observar que o enxerto cobre uma porção desprovida de RLCA .

Figura 11 – Posição lateral do ERAM, paralelo à margem narinária, evidenciando bordas biseladas, parte medial oblíqua e sua extensão lateral em área desprovida do RLCA

4.4 Método de mensuração da área de secção externa da narina

Todas as fotos do trabalho foram enviadas a um único profissional que desconhecia o tipo de enxerto usado em cada aferição de imagem,

ou seja, não sabia se estava avaliando FOTO PRÉ, FOTO PÓS SEPTAL ou FOTO PÓS COSTAL.

O profissional utilizou o programa Autocad® versão 2006 - programa de desenho auxiliado por computador (CAD - computer aided design), criado e comercializado pela Autodesk, Inc.

O especialista em Autocad® usou o comando *Spline* para desenhar a área a ser estudada (ASEN) e, em seguida, o comando *Area/Subject* para aferir a medida da ASEN em cm².

Para minimizar viés na aferição de medidas, todas as fotos foram tiradas com régua milimetrada fixa na columela (Figura 12). Dessa maneira, o especialista usou a mesma como referência de medidas, ao invés de régua do próprio Autocad®.

Figura 12 – Exemplo de mensuração da ASEN; a régua milimetrada na columela foi usada como referência local de medidas

Para avaliação da confiabilidade e reprodutibilidade do método, um e dois meses após a primeira aferição, todas as fotos foram novamente reavaliadas pelo mesmo especialista. Cinco casos aleatórios foram enviados para um segundo especialista em Autocad® para verificar a consistência dos resultados. Os dados obtidos pela repetição da metodologia foram comparados aos dados previamente obtidos nas mensurações originais, procurando-se avaliar se ocorreram diferenças estatisticamente relevantes nos resultados.

4.5 Método de análise estatística

4.5.1 Método estatístico para estudo piloto - dimensionamento da amostra

Uma amostra piloto de cinco cadáveres (10 narinas) foi avaliada com relação à variável resposta área (cm^2). Para essa variável, o maior desvio padrão calculado foi igual a 0,15. Assim, foi estatisticamente relevante uma diferença entre as médias igual a 0,1 ($\lambda/\sigma = 0,67$), chegando à conclusão de que deviam ser avaliados 29 cadáveres (58 narinas). Para se detectar, por exemplo, uma diferença entre médias da ordem de $0,14 \text{ cm}^2$ deveriam ser avaliados 15 cadáveres (30 narinas; ver Gráfico 1).

Dessa maneira, após nossa avaliação estatística, considerou-se que com 15 cadáveres poderíamos obter os dados que buscamos neste estudo com resultados estatisticamente relevantes. Vale ressaltar que, para a amostra piloto de cinco cadáveres, a diferença entre as médias da variável Área variou de $0,10 \text{ cm}^2$ a $0,12 \text{ cm}^2$.

Gráfico 1 – Curva de Poder

4.5.2 Método estatístico para estudo completo

Os programas computacionais utilizados foram o Microsoft Word® e Minitab 16.0 for Windows®.

Os resultados obtidos para a narina direita são considerados independentes dos obtidos para a narina esquerda¹⁶⁵⁻¹⁷².

Para se comparar as médias dos tratamentos, duas a duas, utilizamos o método de Tukey¹⁶⁵ adotando um coeficiente de confiança global igual a 95%.

5. RESULTADOS

5. Resultados

5.1 Resultados operatórios

A duração média do procedimento cirúrgico em cada cadáver foi de 100 minutos, variando de 70 a 130 minutos.

A Tabela 2 mostra os resultados imediatos obtidos da ASEN sob as três condições do estudo: sem tratamento, com inclusão de enxerto septal e com inclusão de enxerto costal.

Tabela 2 – Mensuração das ASENs (cm²) após cada tratamento

	PRÉ D ¹	PRÉ E ²	PÓS C-D ³	PÓS C-E ⁴	PÓS S-D ⁵	PÓS S-E ⁶
CASO 1	0.54	0.66	0.74	0.77	0.73	0.83
CASO 2	0.77	0.75	0.91	0.88	0.84	0.92
CASO 3	0.61	0.63	0.75	0.81	0.72	0.7
CASO 4	0.72	0.95	0.87	0.99	0.83	1.01
CASO 5	0.7	0.74	0.73	0.86	0.72	0.75
CASO 6	0.55	0.59	0.64	0.63	0.67	0.73

CASO 7	0.46	0.55	0.67	0.75	0.62	0.68
CASO 8	0.57	0.59	0.65	0.63	0.67	0.41
CASO 9	0.39	0.4	0.64	0.66	0.63	0.65
CASO 10	1.05	1.22	1.23	1.44	1.18	1.37
CASO 11	1.54	1.55	1.67	1.74	1.5	1.51
CASO 12	0.51	0.56	0.56	0.7	0.61	0.74
CASO 13	1.29	1.23	1.6	1.71	1.22	1.13
CASO 14	0.41	0.82	0.41	1.03	0.54	0.95
CASO 15	0.91	0.95	1.14	0.83	1.15	0.97

1-PRÉ D=análise da ASEN direita sem qualquer intervenção

2-PRÉ E=análise da ASEN esquerda sem qualquer intervenção

3-PÓS C-D= análise da ASEN direita após inclusão de enxerto

cartilaginoso costal

4-PÓS C-E= análise da ASEN esquerda após inclusão de enxerto

cartilaginoso costal

5-PÓS S-D= análise da ASEN direita após inclusão de enxerto

cartilaginoso septal

6-PÓS S-E= análise da ASEN esquerda após inclusão de enxerto

cartilaginoso septal

Detalhes sobre cada cadáver quanto à idade, sexo, raça e peso são mostrados no Anexo - Tabela 3.

As características da cartilagem proveniente do PPCS variavam conforme:

- desvio cartilaginoso (presente em 80% dos casos);
- espessura da cartilagem (de 1,0 mm a 2,3 mm).

Após a confecção e inclusão aleatória dos ERAMs de septo e costela, os resultados no incremento da ASEN foram vistos imediatamente, tal como se observa no exemplo da Figura 13.

O ERAM cartilaginoso de costela causou deformidade visível e palpável na área da ponta nasal e do triângulo frágil em oito cadáveres (53,3% dos casos). Destes, a deformidade foi unilateral em seis casos e bilateral em dois casos.

Figura 13 – Aspecto inicial sem enxertos da ASEN (PRÉ-OPERATÓRIO); Resultado imediato da ASEN após inclusão de ERAM cartilaginoso de septo (PÓS SEPTO) e de costela (PÓS COSTELA)

Em alguns casos, como a incisão narinária foi marginal e paralela à borda inferior, os pontos de sutura ficaram visíveis. Isto não prejudicou a análise da ASEN pelo Autocad®.

As três mensurações de todas as ASENs pelo mesmo especialista em Autocad® mantiveram seus resultados de maneira constante com a comparação dos cinco casos aleatórios aferidos por outro especialista em Autocad®.

5.2 Resultados estatísticos

O comportamento da média da variável resposta Área (cm^2) em cada tratamento e narina é apresentado no Gráfico 2.

Gráfico 2 – Média da variável Área (cm^2) por tratamento e lado

Notamos que, embora o valor médio da Área foi descritivamente maior do lado esquerdo, a diferença entre os dois lados parece ser constante ao longo dos tratamentos. Este resultado mostrou que a

comparação entre os tratamentos não foi afetada ao juntarmos as observações da variável Área para as duas narinas.

Considerando as observações nas duas narinas, a Tabela 4 apresenta a média amostral e o desvio padrão amostral¹⁶⁸ da variável Área para cada tratamento. A ASEN média encontrada em nosso estudo para narinas não operadas (PRÉ) é de 0,76 cm². As médias amostrais desta variável nos tratamentos Septo e Costela foram, respectivamente, 0,85 cm² e 0,91 cm². Assim, o uso de ambos enxertos apresentaram maior média amostral da ASEN em relação à mensuração narinária não operada, sendo que o enxerto septal aumentou 11,8% da ASEN e o enxerto costal, 19,7%.

Tabela 4 – Estatísticas descritivas para a variável Área (cm²)

Tratamento	Número de observações	Média	Desvio padrão
Pré	30	0,76	0,32
Costela	30	0,91	0,37
Septo	30	0,85	0,27

Os valores da variável Área em cada narina são apresentados no Gráfico 3. Como as curvas deste parecem ser paralelas, adotamos um modelo aditivo para a análise dos dados.

Gráfico 3 – Valores da variável Área (cm^2) para cada narina por tratamento

A Tabela 5 mostra a ANOVA (Análise de Variância) para os dados da variável Área.

**Tabela 5 – ANOVA (Análise de Variância) para a variável Área (cm²).
Valor de P para Tratamento e Narina < 0,0001**

Fonte de Variação	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	Estatística F
Tratamento	2	0,313	0,157	21,98
Narina	29	8,640	0,298	41,81
Resíduo	58	0,413	0,007	-

A Tabela 6 mostra os intervalos de confiança e os respectivos valores *P* dos testes de inexistência de diferença entre as médias em cada par. Os resultados desta tabela são similares aos resultados obtidos na análise descritiva.

Tabela 6 – Testes e Intervalos de confiança (método de Tukey) com coeficiente de confiança global igual a 95% para a média da variável Área (cm²) sob os diferentes pares de tratamentos

Diferença de médias	Intervalo de confiança	Valor <i>P</i>
Média _{Septo} - Média _{Pré}	(0,033 ; 0,138)	0,0007
Média _{Costela} - Média _{Pré}	(0,091 ; 0,196)	< 0,0001
Média _{Costela} - Média _{Septo}	(0,006 ; 0,111)	0,0258

Há evidência estatística de que a média da variável Área sob o tratamento Pré é menor que sob o tratamento Septo, que, por sua vez, é menor que sob o tratamento Costela (nenhum intervalo de confiança para a diferença entre duas médias contém o valor zero e todos os valores P são menores que o nível de significância global $\alpha = 0,05$). Notamos também que a diferença entre a média da variável Área nos tratamentos Costela e Septo, respectivamente, variou de $0,006 \text{ cm}^2$ a $0,111 \text{ cm}^2$.

6. DISCUSSÃO

6. Discussão

6.1 A definição da válvula nasal externa e sua relação com a área de secção externa da narina

Anatomicamente, as válvulas nasais não são uma estrutura única, mas sim um complexo tridimensional de vários componentes morfológicos.

A definição da VNE foi evidenciada neste estudo como um assunto sem consenso absoluto. Isto dificultou a coleta de referências bibliográficas com foco em estudos nessa área.

Ao nosso entender, a VNE é delimitada medialmente pela crus medial da columela, superiormente pela borda caudal dos PLCSs, inferiormente pela borda do vestíbulo nasal⁷⁷ (mensurada pela ASEN) e lateralmente pela abertura piriforme e tecido fibroapidoso que se conecta ao RLCA^{41,42,59,77,101}. Não concordamos com as observações de Andre et al.⁶⁰ que incluem a pré-maxila e septo caudal como parte da VNE. O septo caudal pode agir indiretamente na porção medial da VNE, empurrando ou retraindo a columela, afetando principalmente a estética do nariz e a direção inicial do fluxo de ar. A pré-maxila não foi

citada em nenhum outro trabalho publicado até a presente data como componente da VNE.

O presente estudo atuou nos componentes estruturais da VNE para aferir a ASEN. Os componentes mucovasculares (corpo cavernoso septal e cornetos) alteram dinamicamente o fluxo de ar mas não a ASEN, pois não existe tecido erétil na porção caudal do intróito nasal^{47,85}. No entanto, os componentes estruturais e mucovasculares atuam conjuntamente, tal como ocorre com o edema de mucosa, que influencia as válvulas nasais em regiões cartilaginosas e ósseas. Em nosso estudo em cadáveres, eliminamos o componente mucovascular focando apenas o segmento anatômico caudal da VNE. Esta conduta visou tentar isolar o componente que menos se altera com a complexa e dinâmica fisiologia nasal. Acreditamos que essa segmentação no diagnóstico pode ser capaz de propor um tratamento focal para uma causa específica; no caso deste trabalho, geralmente a falta de suporte alar causada pela resiliência, pelo formato e pelo tamanho e/ou posicionamento inadequados do RLCA. Os outros componentes que interferem na VNE e na VNI devem ser tratados conforme sua causa.

A maior parte da literatura médica considera a existência de apenas uma válvula nasal^{45,47,49,66,76,77,85}. A ausência de trabalhos sobre a

ASEN foi um dos motivos de interesse de nosso estudo focando esta porção inferior da VNE.

A aparência estética na visão basal não costuma ser queixa frequente dos pacientes que desejam realizar uma cirurgia nasal. No entanto, a literatura médica é rica em aforismos como de Sheen e Sheen^{29,31,33} ao relatarem que um nariz bonito também é aquele que respira bem. Neste ponto de vista, ao se melhorar o aspecto estético basal do nariz também teremos uma melhor função respiratória. Outrossim, cabe ao cirurgião exame completo do nariz, sendo a aparência da base nasal parte dessa avaliação estético-funcional.

Mesmo que o presente estudo focasse apenas a avaliação da ASEN após a inclusão dos ERAMs, observou-se que em alguns casos ocorreram melhorias estéticas na visão frontal, semi-perfil e perfil. Isto também é observado durante rinoplastias convencionais pois cada mudança feita no nariz costuma repercutir em todas as visões do mesmo. É primordial, portanto, estar ciente de que a avaliação tridimensional do nariz deve sempre ser levada em consideração ao se planejar qualquer inclusão de enxerto ou procedimento estético-funcional no mesmo. Nosso estudo levou em conta especificamente a

análise bidimensional da ASEN e isto gerou benefícios e intercorrências que serão mostrados ao longo deste capítulo de discussão.

Deve-se enfatizar que em relação ao RLCA, apenas a parte caudal do mesmo é responsável por aproximadamente 66% do suporte medial na margem narinária^{41,174-176}, tendo relação direta com a ASEN. A região da subunidade alar desprovida de suporte estrutural cartilaginoso é sabidamente uma importante causa de insuficiência da VNE^{9,35,36,42}. Perda de estabilidade nessa região pode diminuir a ASEN e repercutir clinicamente também na VNI^{45,60,177}. Outras causas de perda de estabilidade na VNE incluem paralisia facial com desnervação muscular e procedimentos cirúrgicos reducionais na região; em pacientes idosos com ponta nasal caída, o colapso valvular pode decorrer de atrofia muscular, perda da resiliência cartilaginosa e afrouxamento do “scroll”⁶³.

A parte cefálica do RLCA não afeta a ASEN mas pode interferir na VNE nesta região. Para ilustrar esta situação, percebemos em alguns casos deste trabalho que o formato côncavo do RLCA com direção ao canto interno dos olhos podia bloquear parcialmente o intróito nasal, sem alterar a ASEN. O formato e mal posicionamento do RLCA em

direção ao canto interno dos olhos foi amplamente estudado por Constantian^{6,8,11,48} e Sheen e Sheen^{31,32}. Quando o RLCA está verticalmente orientado, a subunidade alar fica sem suporte mecânico. Isto pode gerar insuficiência na VNE primária e potencial colapso alar durante a inspiração^{6,8,11,48}. Incompetência secundária da VNE pode decorrer de procedimentos com ressecção excessiva da borda cefálica do RLCA, contrações deformantes das forças de cicatrização causadas por sutura e enfraquecimento e/ou técnicas com escoriação de cartilagens da ponta nasal^{26,70}. Dessa maneira, a reposição do RLCA de maneira paralela à margem narinária pode ajudar na funcionalidade da VNE. Esta manobra de reposicionamento do RLCA não foi feita em nosso estudo; mesmo assim, sabe-se que a mesma não é capaz de corrigir todos os casos de incompetência da VNE, podendo ser necessário o uso adicional de enxertos ou procedimentos cirúrgicos complementares nessa região^{15,16,20,53,67,99}.

Constatamos durante nosso estudo que a posição, o grau de concavidade e a integridade do RLCA afetavam o suporte da asa nasal, indo de acordo com a literatura sobre a VNE^{6,48,70}.

6.2 Os métodos de avaliação da válvula nasal externa e da área de secção externa da narina

Os mecanismos de resistência ao ar diferem entre os componentes cartilagosos e ósseos na região das válvulas nasais e, portanto, cada região merece tratamentos diferentes. Da mesma maneira, os métodos de medição e avaliação do componente valvular predominantemente cartilaginoso são distintos no que envolve estrutura óssea (terços médio e superior do nariz).

A falta de consenso sobre o assunto gerou diversos métodos de avaliação das válvulas nasais.

Imagens radiológicas com TC ou RM são importantes para excluir patologias nasais obstrutivas mas não são consideradas para analisar as válvulas nasais⁸¹. Esses exames não mostram alterações dinâmicas e os cortes das fotos podem não detectar o ponto de interesse devido ao pequeno tamanho das válvulas nasais. Estudos que relacionam TC ou RM com outros métodos diagnósticos (ex: endoscopia e rinometria acústica) ainda não conseguiram analisar corretamente a VNE e a ASEN^{50,72,85,138,178}.

A rinomanometria mensura a resistência nasal através do gradiente de pressão aéreo intranasal), mas perdeu espaço para a rinometria acústica, que é um bom método de análise das áreas seccionais da cavidade nasal. Porém, a aplicação do probe na narina empurra as cartilagens da ponta nasal cefalicamente e com isso se perde a porção mais inferior da VNE, além de tornar os resultados inconsistentes, conforme descrito por Kosh et al.⁷³. Em nosso meio, Piassi¹ usou com bons resultados a rinometria acústica para avaliar as VNI após rinoplastia com preservação do dorso cartilaginoso. Segundo estudos recentes de metanálise com tentativa de consenso sobre diagnóstico clínico em válvulas nasais, esses dois exames não são universalmente aceitos e podem inferir apenas pouco conhecimento de repercussão impactante ao pesquisador^{94,178}.

A técnica da rinometria acústica é altamente sensível mas seus resultados podem variar de acordo com o aparelho usado⁴³. Trabalhos referem que os resultados podem variar conforme o examinador e mesmo com o mesmo médico em diferentes sessões de exame^{78,85,92,144,148}. O local do exame deve ser silencioso, o probe deve estar completamente imóvel e ocluindo a narina. A dificuldade em manter o ambiente de exame em temperatura e umidade controladas

limita ainda mais a exatidão da rinometria acústica^{62,143,144}. Outrossim, ambos necessitam de equipamentos relativamente custosos que não são comumente usados em consultórios médicos.

A eletromiografia intranasal, assim como a rinometria acústica, tem seu probe colocado além da narina, não sendo eficaz para medir a porção inferior da VNE⁹¹. A eletromiografia superficial também se mostrou inadequada pois apresenta uma faixa muito ampla de valores normais em decorrência de dificuldades técnicas, diferenças na impedância da pele e eletrodo, profundidade e espessura dos músculos examinados⁹¹.

Devido à grande dificuldade técnica de se aferir a VNE e ASEN, muitos autores preferem analisar as queixas e sintomas nasais ao invés da região valvular. Esse pensamento surgiu como opção às técnicas que interferem nas válvulas nasais e, segundo alguns autores, podem trazer resultados artificiais¹⁶³. É um ponto de vista válido pois, no final, o importante é ajudar o paciente a obter o melhor resultado estético e funcional possível. Para este fim, criou-se a Nasal Obstruction Symptom Evaluation (NOSE) que é o questionário mais divulgado e aceito pela American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery^{94,179}. O valor da NOSE (Anexo - Tabela 7) é questionável pois a subjetividade

dos sintomas nasais varia muito, além de que a alteração da VNE, em especial, pode ser diagnosticada clinicamente apenas com espéculo nasal ou endoscópio.

Um interessante estudo de Zoumalan et al.⁹⁵ propôs uma análise intra-operatória da VNE e da VNI usando sucção por tubo colocado no orifício narinário. Com isso, observa-se colabamento parcial ou total das asas nasais (componente valvular externo) e próximo à área K (componente valvular interno). Este estudo perde um pouco de sua credibilidade pelo fato de que a análise é feita usando um fluxo de ar de direção contrário ao da inspiração natural. Também não se sabe se essa pressão nasal negativa tem magnitude fisiológica e se corresponde à pressão negativa durante a inspiração.

Outra opção simples que sugere possível alteração valvular é o teste de Cottle modificado¹⁸⁰. De qualquer maneira, julgamos que todas essas opções têm grande potencial para auxiliar no diagnóstico de insuficiência valvular nasal externa, tendo como mérito a grande sensibilidade, fácil reprodutibilidade e baixo custo. Cabe ao examinador saber que não é possível quantificar o grau da alteração observada, solicitando exames complementares conforme a necessidade.

Não constam na literatura métodos de mensuração da ASEN. O presente estudo criou uma opção para aferir a ASEN (porção caudal da VNE) de maneira não invasiva, com baixo custo e facilmente reprodutível. Nosso estudo mensurou a ASEN por meio de fotografias padronizadas da visão basal do nariz e uso do Autocad®. Este programa é utilizado principalmente para a elaboração de peças de desenho técnico em duas dimensões (2D) e para criação de modelos tridimensionais (3D). Elabora também vários recursos para visualização de diversos formatos irregulares e, por isso, foi utilizado em nosso estudo. É um programa amplamente utilizado em arquitetura, design de interiores, engenharia mecânica e em vários outros ramos da indústria.

Nossos resultados foram consistentes e se mantiveram iguais nas três medições feitas em cada ASEN e também com a análise de um segundo especialista em Autocad®. Trata-se de método diagnóstico facilmente reprodutível e de baixo custo. Mesmo cientes de que a VNE envolve um mecanismo dinâmico, nosso método avaliou apenas o componente estrutural da porção inferior da VNE em situação estática. Acreditamos que os resultados obtidos da ASEN em repouso possam ser transpostos parcialmente para a VNE durante a respiração não forçada,

mas não podemos assegurar esta suposição sem o auxílio de futuros trabalhos sobre o assunto. Mesmo assim, nosso método diagnóstico cumpriu seu ideal ao evidenciar as diferentes ASENs conforme o uso dos diferentes enxertos. Constatamos, com dados estatisticamente relevantes, que a ASEN média nos cadáveres de nosso estudo sem qualquer tipo de intervenção é de $0,76 \text{ cm}^2$. Também observamos que a ASEN média após o uso de ERAM septal e costal é, respectivamente, $0,85 \text{ cm}^2$ e $0,91 \text{ cm}^2$.

6.3 Opções terapêuticas para aumento da área de secção externa da narina

A obstrução nasal é um dos sintomas mais desafiadores a serem tratados durante a cirurgia de nariz. Pode ocorrer devido a alterações da mucosa, esqueléticas ou cartilaginosas. Alterações na ASEN podem causar obstrução nasal baixa (estática e/ou dinâmica), além de aspecto inestético da região.

A literatura separa as técnicas para se aumentar a ASEN em, basicamente, procedimentos com enxertos, implantes e pontos de suspensão lateral. Não incluiremos a comparação com uso de enxerto

conchal pois a literatura mostra que a força estrutural desse enxerto é inferior a ambos^{4,23,45,60,93}. Na Tabela 1, compararam-se estudos de 1990 a 2012, seguindo como critérios de inclusão: mínimo de 10 pacientes/objetos de estudo e método de escolha declarado de como melhorar e analisar a função da VNE.

Enxerto em forma de âncora (“anchor graft”), enxerto afastador alar (“alar spreader graft”) e enxerto em forma de borboleta (“butterfly graft”) são parecidos; todos são esculpidos com cartilagem septal ou auricular. A colocação desses enxertos na região da PLCS na ponta nasal é mais benéfica à VNI que à VNE. Podem ainda trazer aspecto estético pouco interessante na região acima da ponta nasal, especialmente em casos com pele fina^{151,155,156}.

O enxerto de reforço alar - ERA (“alar batten graft”) é a melhor opção dos enxertos cartilagosos para se melhorar a força estrutural alar na VNE, conforme comprovado por estudo de metanálise de Spielman et al.^{89,94}. Nesta metanálise de 2009, não apenas é mostrada a eficácia do ERA mas também que os pacientes não se importam com eventuais efeitos colaterais cosméticos (ex.: possível alteração da parede lateral nasal e cicatriz em área doadora). O formato, dimensões e local de inclusão do ERA são os fatores determinantes de sua alta

eficácia. Este enxerto é inserido em loja subcutânea e, conforme a necessidade, pode ter suas dimensões alteradas^{4,22,34,45,60,73}. O ERA foi nosso guia para fazermos o ERAM com poucas alterações que consideramos interessantes para maximizar resultados e estética local.

O enxerto de contorno alar (“alar contour graft”) é usado para prevenir/corrigir retração alar ou colapso leve da VNE. Sua extensão e largura variam conforme a severidade do problema a ser corrigido. É um bom enxerto coadjuvante com outros na mesma região pois a sua pequena largura (menos de 2 mm) e comprimento podem não estruturar a região em situações de ausência do RLCA, cicatriz ou perda de pele em região vestibular nasal^{26,84,152-154}.

A viga de suporte do ramo lateral - VSRL (“lateral crural strut graft”) é amplamente usada para a melhoria da VNE e da ASEN. O enxerto é inserido entre a superfície inferior do RLCA e pele vestibular. Gunter e Friedman⁵³ descreveram o VSRL e muitos cirurgiões ainda o utilizam na sua maneira original, ou seja, com apoio lateral superficial na abertura piriforme para prevenir sua migração medial. O uso personalizado do enxerto com dissecação acima ou abaixo do sulco alar pode resultar em melhor resultado estético-funcional.

O VSRL também poderia ter sido nossa opção de enxerto para realizar este estudo de comparação das áreas doadoras septal e costal. No entanto, como se observa na Figura 14, a área de dissecção é grande e pode resultar em perfuração de mucosa nasal de maneira a facilitar contaminação do enxerto em cirurgias *in vivo*. Outro ponto desfavorável é que a extremidade medial da VSRL pode ficar sem cobertura do RLCA e se tornar palpável e visível, principalmente em casos de pele fina. Isto também ocorre com nosso ERAM e é por este motivo que todas as bordas são biseladas ao máximo para se fazer uma transição suave entre o fim do enxerto e a cartilagem subjacente. Andre et al.⁶⁰ refere que enxertos colocados abaixo do RLCA, tal como ocorre com a VSRL, podem causar abaulamento interno com possível comprometimento da passagem do ar*. De qualquer maneira, a VSRL tem sua importância garantida na rinoplastia estruturada moderna e também pode ser submetida às mudanças propostas por nós em relação ao biselamento.

* Esta observação é discutida com frequência em debates de congressos de rinoplastia, assim como ocorreu no The Rhinoplasty Society-16th Annual Meeting em Boston-EUA (2011).

Figura 14 – A VSRL necessita de grande dissecção; o componente medial pode ficar visível

Enxerto composto de pele e cartilagem é uma opção importante de reforço alar e melhora da ASEN. Utiliza comumente a orelha como área doadora e deve estar presente no arsenal de técnicas de todo cirurgião^{9,125}. Em nossa opinião, é insubstituível para situações graves com perda parcial de vestíbulo nasal e grande retração dessa região.

A columeloplastia¹⁵⁷⁻¹⁵⁹ é uma ótima maneira para melhorar a ASEN. Ela atua no componente medial estrutural da ASEN, mas não foi foco do presente estudo. O cirurgião que deseja aumentar a ASEN deva considerar fazer em conjunto abordagem no RLCA e na columela (columeloplastia). O estudo de Ghidini et al.¹⁵⁷ mostra uma boa opção de columeloplastia com retirada de tecido mole da região, reaproximação com sutura dos RMCAs e ressecção das suas porções divergentes que empurram a pele em direção ao intróito nasal. No entanto, refere melhoras subjetivas dos pacientes e deixa de comentar que um enxerto do tipo haste columelar já é reconhecido como eficaz no suporte e formato dessa região.

Boas alternativas ao uso de enxertos sobrepostos na área do RLCA são o enxerto dobrado do ramo lateral (“lateral crural turnover graft”)^{17,70} e o enxerto articulado do ramo lateral (“lateral crural hinged flap”)⁸⁷. Ambos utilizam a porção cefálica do RLCA como área doadora

de enxerto nativo, que usualmente é desprezado durante a rinoplastia reducional. A biomecânica dessas técnicas envolve o fato de que se cria uma interposição local de cartilagens côncavas e convexas, resultando em RLCA mais reto e, teoricamente, com mais força estrutural. No entanto, ambos necessitam de pelo menos 6 a 8 mm de RLCA para se realizar a articulação do enxerto e nem sempre o RLCA tem essa largura. Assim como ocorre no uso de técnicas de sutura de Gruber et al.¹⁴⁻¹⁶ que retificam o RLCA, faltam estudos que comprovem a eficácia em casos de grave insuficiência da VNE ou grande deformidade estética da base nasal.

Como opção ao uso de enxertos, muitos autores sugerem técnicas com pontos de suspensão do RLCA fixados na margem inferior da órbita ou abertura piriforme. Sugere-se que ocorra rotação supero-lateral do RLCA, aumento da ASEN e suporte adicional ao vestíbulo nasal. Os resultados são inconstantes com assimetria e, usando fios não absorvíveis, relatam ainda casos com dor persistente, formação de abscesso e tecido de granulação palpável^{74,80,160-163}. Sendo a taxa de reoperação alta (em alguns casos chega até 60%), não é uma boa opção para se melhorar a ASEN e a VNE.

Com o intuito de não se utilizar área doadora para enxertos, o uso de implantes no nariz tem sido alvo de estudos frequentes. O uso de implante poroso de polietileno com formato semelhante ao ERA apresentou resultados subjetivos bons, mas 42% dos casos precisaram de nova cirurgia tendo “incidência significativa de infecção e extrusão” (dados não relatados em porcentagem por Ramakrishnan et al.²⁵). Implante de titânio mostrou menos de 3% de infecção, mas apresentou queixa estética e alargamento excessivo no dorso¹⁶⁴. Para muitos autores, é injustificável realizar uma incisão longitudinal no nariz para se inserir o implante de titânio.

6.4 Aspectos técnicos da manufatura e inclusão do enxerto de reforço alar modificado

O tempo cirúrgico total de cada experimento variou principalmente pelos seguintes motivos:

- dificuldade durante a septoplastia para se obter um grande pedaço de cartilagem para confecção dos enxertos tipo ERA (a peça deveria estar em monobloco para manter suas propriedades estruturais de suporte);

- cuidado durante a retirada de costelas calcificadas e aderidas ao pericôndrio posterior para não penetrar na cavidade torácica;

- remodelagem constante conforme ocorriam as distorções nos enxertos cartilaginoso de costela, conforme visto na Figura 9.

Alguns detalhes na retirada da cartilagem e confecção do ERAM devem ser mencionados:

- após o término das disseções, não foram constatadas intercorrências como perfuração de PPCS, desabamento de dorso nasal ou deformidade visível/palpável do nariz. Um caso (cadáver 14) apresentou discreta depressão no hemitórax direito após a retirada da costela (as costelas subjacentes estavam fraturadas, causando instabilidade na região).

- dependendo do tamanho do PPCS, é possível que o ERAM de septo tenha tamanho insuficiente. Como opção, o cirurgião poderá aumentar seu tamanho incorporando parte da placa perpendicular de etmóide ou ainda utilizando parte do septo apoiado na crista maxilo-vomeriana. Na primeira opção, deve-se ter cuidado ao se esculpir o enxerto para não desarticulá-lo da placa perpendicular do etmóide; sugerimos usar osteótomo fino para cortar a porção óssea com poucos e precisos movimentos. Na segunda opção, o enxerto obtido costuma

ser mais grosso em sua base e deverá ser esculpido bilateralmente até chegar na espessura de um mm.

- embora não tenha sido necessário em nosso estudo com cadáveres, após a retirada dos enxertos septais é importante realizar sutura transeptal com fio absorvível ou fixar splint nasal para se evitar a formação de hematoma septal.

- no tórax, após a retirada da costela, deve-se realizar a manobra de Valsava para monitorar possível pneumotórax.

- a região de onde foi retirada a costela pode apresentar dor no pós-operatório.

- ao realizar a sutura do plano muscular profundo no tórax pode ser difícil aproximar por completo os feixes musculares. Deve-se evitar tração excessiva para não lacerar o músculo; basta aproximar o máximo possível.

- em alguns casos, a borda inferior da costela a ser usada pode estar fundida em outra. Para ajudar a separá-la com segurança, sugerimos realizar incisão parcial com bisturi com lâmina 15 em toda porção inferior da costela a ser retirada. Após descolar o pericôndrio, faz-se um movimento de alavanca com descolador Freer por debaixo da costela simultaneamente ao término da incisão da região fundida com

outro descolador Freer não cortante. Com isso, visualiza-se diretamente a parte a ser retirada com o máximo cuidado para não se penetrar no tórax. Alguns cirurgiões preferem utilizar neste momento um descolador de costela tortuoso, mas não foi a opção do presente estudo pois o mesmo pode lacerar parcialmente o pericôndrio posterior.

- em qualquer tipo de cartilagem, nossas propostas nas modificações do ERA convencional visam tornar as bordas dos enxertos as mais biseladas possíveis, de maneira a se adquirir uma transição suave entre o fim do enxerto e o RLCA. Para isso, sugerimos que as bordas do enxerto sejam biseladas bilateralmente usando bisturi com lâmina 15 com movimentos superficiais como se tirassem lascas repetidas. Para complementar o refinamento, pode-se ainda morselizar as bordas com pinça Adson Brown.

A nossa metodologia de esculpir o enxerto da costela de maneira concêntrica segue orientação sugerida por Kim et al.⁵⁷ que mostrou ser superior à confecção excêntrica de enxertos em relação à distorção dos mesmos.

A costela irradiada não foi utilizada, pois estudos^{98,181} mostram que ocorre alta taxa de reabsorção e isto limitaria a aplicabilidade clínica de nosso estudo. Outrossim, a obtenção de costelas irradiadas com bancos

de tecido é relativamente difícil, especialmente ao cirurgião que não está numa grande cidade.

Nosso estudo optou por utilizar a quinta costela do lado direito pois a mesma raramente está fundida com a sexta costela, fato que facilita sua retirada.

Consideramos nossa abordagem minimamente invasiva para a inclusão do ERAM pois a loja da dissecação foi a mínima possível. Ou seja, sendo o enxerto com 30 mm (comprimento) e 5 mm (largura), a loja foi de aproximadamente 31 mm e 6 mm. Este milímetro extra permitiu basicamente incluir o enxerto sem distorcê-lo e suturar a incisão marginal nasal sem incluir a borda inferior do ERAM. É importante que o cirurgião que reproduzir esta técnica mantenha a borda caudal do ERAM ligeiramente acima da incisão marginal para reduzir o risco de exposição do enxerto em direção às narinas, minimizando as chances de contaminação. O objetivo de se fazer um local do enxerto justo é prevenir a migração do mesmo.

É importante ver o que está sendo dissecado para se beneficiar das propriedades elásticas e ligamentos do RLCA. Nos cadáveres com pinçamento em ponta nasal, observou-se que a distorção causada pelo PLCS na região do “scroll” se estendia ao RLCA ipsilateral, de acordo

com Bruintjes et al.⁴⁰, sendo que também percebemos que o eixo de distorção do RLCA segue aproximadamente o mesmo eixo perpendicular de distorção do PLCS, visto que a distorção alar costuma ser mínima na região do domos^{40,77,174}. Embora não tenha sido realizado neste estudo, poderia ter sido feita a liberação do “scroll”, desinserção dos músculos da região e cartilagens acessórias posteriormente, principalmente em situações que necessitem de maior movimento do RLCA no eixo cranio-caudal (ex: situações de retração alar).

6.5 Ética do estudo

Nosso estudo foi aprovado pela Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa - CAPPesq da Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas e da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, em 20 de maio de 2009, sob o nº 0454/09.

Em todos os nossos casos preservamos ao máximo a integridade do corpo do cadáver. Desta forma, nossa dissecação evitou perfuração septal e violação de órgãos intra-cavitários.

Toda alteração causada pela inclusão de enxertos no nariz foi temporária e completamente reversível após a sua retirada, não causando qualquer deformidade visível ou palpável no local.

As incisões no tórax foram fechadas em vários planos, com aspecto final estético satisfatório. As incisões no nariz foram fechadas com pontos de nylon 5-0 preto, cortados bem curtos de maneira a simular os pelos nasais. Após o término dos procedimentos, todas as narinas foram tamponadas com algodão conforme protocolo do SVO-USP.

Entendemos que o cuidado e respeito pelo cadáver foi a melhor maneira de poder agradecer a oportunidade de estudo e aprendizado com os mesmos.

6.6 Avaliação dos resultados

6.6.1 Caracterização da casuística, confiabilidade e reprodutibilidade do método

A confiabilidade de um método de mensuração é garantida quando o mesmo atinge resultados reprodutíveis para medidas realizadas duplamente pelo mesmo pesquisador ou por pesquisadores

distintos¹⁸². Como visto em nosso estudo, as repetições das mensurações das ASENs mostraram constância nos resultados e a padronização da técnica operatória e fotografias mantiveram a confiabilidade do método. Eventuais vieses das fotografias foram incluídos na análise estatística e não limitaram os resultados obtidos.

A reprodutibilidade do método é fundamental para a aplicação clínica do mesmo. Nosso estudo utiliza um sistema de mensuração facilmente reprodutível, usando basicamente máquina fotográfica, régua e especialista em programa Autocad®. Sazgar et al.⁸⁷ também realizaram estudo nasal em cadáver por meio de fotos com endoscópio e análise de área seccional perto da VNI com o programa Image J de computador. No entanto, falhou ao não definir um padrão reprodutível do local de aferição da VNI.

Cabe ressaltar que o presente estudo procurou minimizar os vieses que podem ter ocorrido por parte das fotografias e aferição das áreas narinárias. As fotografias foram tiradas de maneira padronizada e com a mesma angulação visando aferir a base narinária situada em plano perpendicular ao corte sagital; as medições das áreas narinárias (PRÉ, PÓS SEPTO e PÓS COSTELA) foram feitas por um único especialista em Autocad®. Caso ainda tenha restado algum viés, este foi considerado no

termo do erro aleatório do modelo estatístico utilizado para a análise dos dados, de forma que não inviabiliza os resultados obtidos.

Visando a reprodutibilidade do método, que foi estatisticamente comprovada, é importante manter a mesma condição de luminosidade, posição e distância da ASEN em relação à lente da máquina fotográfica. Não é necessário usar a mesma máquina deste estudo, no entanto, é importante usar lente com boa capacidade focal para a distância de 15 cm.

Nossa casuística foi estimada por estudo piloto prévio. A escolha de se utilizar cadáver fresco ocorreu por aspectos éticos, visto que a proposta do estudo não poderia ser aplicada em pacientes. Da mesma maneira, muitos estudos de uso de enxerto em nariz são realizados em cadáveres. Citamos, por exemplo, Schlosser e Park⁸⁸, que demonstraram aumento da área seccional da VNI usando enxertos alargadores e suturas expansivas. Kim et al.⁵⁷ demonstrou, usando costela de cadáver, que a manufatura concêntrica de enxerto dorsal entorta menos que a manufatura excêntrica. O cadáver permite ao pesquisador realizar diversos estudos invasivos no nariz e áreas doadoras de enxerto, fato que não seria ético em pacientes¹⁸³⁻¹⁸⁶.

O modelo estatístico do presente estudo levou em consideração que as 90 ASENs pertençam a uma amostra aleatória de uma população de possíveis narinas e que temos interesse apenas nas três situações aplicadas (PRÉ, PÓS SEPTO e PÓS COSTELA). Adotamos um modelo de medidas repetidas com um único fator (Tratamento), para o qual supomos que os efeitos das narinas (fator Narina) fossem aleatórios e os efeitos dos tratamentos (fator Tratamento), fixos. O uso de um modelo de medidas repetidas com um único fator para a análise dos dados pode ser justificado ao notarmos que as três situações são aplicadas na mesma narina^{165,167,173}.

O fator Narina é responsável por captar a variabilidade existente entre cadáveres, que é comum deste tipo de experimento. Em outras palavras, a narina serviu como seu próprio controle, já que ela recebeu todos os tratamentos; a inclusão do fator Narina no modelo possibilitou controlar a variabilidade da Área em cadáveres diferentes. Essas características do modelo de medidas repetidas permitem que as comparações entre as médias da variável resposta aos tratamentos sejam bastante precisas^{165,171}.

O modelo utilizado é dado por:

$$Y_{ij} = \mu + \rho_i + \tau_j + \varepsilon_{ij},$$

sendo que μ é uma constante, ρ_i é o efeito da narina i que supomos ter distribuição $N(0, \sigma_\rho^2)$ independentes, τ_j é o efeito constante do tratamento j sujeito à restrição $\sum \tau_j = 0$, ε_{ij} é o erro aleatório que supomos ter distribuição $N(0, \sigma^2)$ independentes e ρ_i e ε_{ij} são independentes, $i = 1, \dots, 30$ e $j = 1, 2, 3$.

6.6.2 Análise do comportamento dos enxertos de reforço alar modificados

Este estudo observou uma grande amplitude de resultados dentre as 90 narinas estudadas. Estatisticamente, a análise global mostrou maior efetividade do ERAM costal para se aumentar a ASEN, tal como ficou evidente em ambas narinas de sete cadáveres (CASOS 3, 5, 7, 9, 10, 11 e 13) e de maneira unilateral em cinco cadáveres (CASOS 1, 2, 4, 8 e 14).

Os CASOS 6, 12 e 15 apresentaram maior efetividade do ERAM septal em ambas as narinas. Não podemos sugerir hipóteses para explicar estes resultados, visto que todos os experimentos seguiram

sempre a mesma padronização. Também não podemos relacionar os achados com as idades, raça ou sexo dos cadáveres.

Em dois cadáveres (CASOS 11 e 13), as áreas aferidas das narinas sem qualquer procedimento (PRÉ) foram maiores que após a inclusão de ERAM septal de maneira bilateral. O mesmo ocorreu em apenas uma narina com o ERAM de costela (CASO 15-narina esquerda). A possível explicação para este paradoxo se deve ao fato de que a dissecação narinária possa ter acometido ligamentos fibroadiposos e “*scroll*” causando maior instabilidade da região que o potencial efeito benéfico estrutural do enxerto cartilaginoso. Por este motivo, enfatizamos que a loja de dissecação deve ser a mínima possível.

6.6.3 Benefícios com o uso do enxerto de reforço alar modificado

6.6.3.1 Enxerto de reforço alar modificado de septo

Os ERAMs de septo têm a capacidade de melhorar aspectos estéticos da ASEN e funcionais da VNE.

Embora não tenha sido foco do nosso estudo, à luz dos benefícios conhecidos do ERA convencional, sugere-se que os ERAMs septais também possam ser benéficos nas seguintes situações:

- pacientes com retração alar leve (sem falta de forro nasal).
- rinoplastia primária ou secundária com mau-posicionamento do RLCA.
- rinoplastia primária ou secundária com RLCA fino (menos de 6 mm de largura) com potencial de distorção cicatricial dos resultados no pós-operatório.

O ERAM não beneficia retração alar severa por perda de forro nasal. Neste caso, o enxerto composto é o mais indicado⁹.

6.6.3.2 Enxerto de reforço alar modificado de costela

O ERAM de costela apresenta os mesmos benefícios sugeridos pelo ERAM de septo mas, como comprovado em nosso estudo, com um melhor incremento da ASEN.

Cogitamos que por sua melhor capacidade estrutural de suporte, o ERAM de costela é mais vantajoso nos casos moderados e graves citados acima.

Ambos os ERAMs, por se estenderem para posição lateral em topografia não anatômica (onde não existe cartilagem), melhoram situações de pinçamento nasal e fluxo nasal pela VNE. Assim como ocorre com a VSRL e com o enxerto de contorno alar, melhora a simetria, contorno alar e previne retração alar em pacientes com RLCA fraco, com tendência a colapso pós-operatório⁸⁴.

6.6.4 Efeitos adversos e intercorrências com o uso do enxerto de reforço alar modificado

6.6.4.1 Enxerto de reforço alar modificado de septo

Pode ocorrer perfuração septal ou laceração de mucosa durante a retirada do septo. Para minimizar esta ocorrência, é importante manter a dissecação em plano submucopericondrial.

Deve-se ter cautela com o ERAM de cartilagem septal composto de placa perpendicular de etmóide. Muitas vezes a conexão de ambas pode ser facilmente quebrada, diminuindo assim o comprimento final do enxerto.

6.6.4.2 Enxerto de reforço alar modificado de costela

Como a loja de inserção do ERAM de costela é superficial ao RLCA, existe risco de se tornar visível e palpável, especialmente na região do “triângulo frágil” e em pacientes de pele fina. Isto também pode ocorrer em ERAM de septo, mas apenas em casos excepcionais.

O risco de desvio tardio do ERAM de costela é uma realidade. Devido à menor espessura, a tortuosidade ocorre mais na dimensão latero-lateral que na dimensão póstero-anterior⁵⁷. Embora este estudo não tenha investigado os mecanismos biomecânicos da tortuosidade dos enxertos, especulamos que a causa seja relacionada a forças assimétricas de contratura dentro da costela e na área receptora do enxerto. Gunter et al.¹⁸⁷ sugere o uso de fio de Kirschner dentro de enxerto dorsal para que o mesmo não sofra desvio tardio; no entanto, isto não é reproduzível no ERAM pois tem apenas um mm de espessura. Também não recomendamos o uso do Kirschner pela sua possibilidade de migração e extrusão, tal como reconhecido por Gunter. Sugere-se que o cirurgião siga a rotina de manufatura dos ERAMs conforme descrito neste estudo, com ênfase na escultura concêntrica bilateral para minimizar a ação dos vetores mecânicos que resultam em

distorção da costela. Outrossim, deve-se deixar o enxerto em solução por pelo menos 30 minutos. Em pacientes, sugerimos que a solução de soro fisiológico 0,9% contenha também antibiótico (ex: ciprofloxacina).

São pontos negativos do uso de ERAM de costela:

- maior tempo cirúrgico.
- possível lesão de órgãos e pneumotórax.
- dor no pós-operatório.
- morbidade e cicatriz no tórax.

Mesmo assim, não se considera uma boa opção o uso de costela irradiada pois a mesma se curva mais que a costela autógena⁹⁸ e apresenta maior risco de infecção⁵⁷. Sugere-se que para minimizar os pontos negativos a equipe cirúrgica deva estar bem treinada e realizar a dissecação nasal ao mesmo tempo da retirada da costela. Também é possível usar a faixa retangular de pericôndrio anterior retirada da costela em cima da porção medial do ERAM e ponta nasal, a fim de camuflar a sua visualização. Isto é fato bem conhecido tecnicamente na rinoplastia estruturada; outra opção com o mesmo intuito é o uso de fásia temporal³⁸.

A literatura mostra que a incidência de pneumotórax durante a retirada da costela é extremamente baixa⁵⁷ desde que a dissecação

seja meticulosa e preserve o pericôndrio posterior e a pleura parietal. A curva de aprendizado para retirada de costela não é alta; consideramos mais difícil a confecção do enxerto sem que ocorra a quebra do mesmo.

6.6.5 Características das cartilagens costais

O aspecto da cartilagem costal retirada foi diverso, sendo possível classificá-la segundo a Tabela 8 a seguir:

Tabela 8 – Distribuição do número de casos conforme aspecto da calcificação na cartilagem costal

TIPO/NÚMERO DE CASOS	ASPECTO DA CARTILAGEM COSTAL
TIPO 1: 3 CASOS	Menos de 10 pontos de calcificação
TIPO 2: 6 CASOS	Entre 10 e 20 pontos de calcificação
TIPO 3: 4 CASOS	Entre 20 e 50 pontos de calcificação
TIPO 4: 2 CASOS	Acima de 50 pontos de calcificação

A largura, o formato, a espessura e a calcificação da costela variaram sem haver dados estatisticamente significantes a serem associados com idade, sexo, raça, peso ou altura dos cadáveres. Não foi

possível estabelecer relação entre o nível de calcificação da costela e a capacidade de melhor sustentação do RLCA. No entanto, tecnicamente a dificuldade para se esculpir a cartilagem costal foi diretamente proporcional ao número de pontos de calcificação. Observou-se ainda que dois casos Tipo 3 e um caso Tipo 4 foram mais difíceis para serem esculpidos pelo risco de quebra da cartilagem. A Figura 15 ilustra os quatro tipos de cartilagem costal encontrados, conforme grau de calcificação.

Figura 15 – Aspecto da cartilagem costal conforme pontos de calcificação

Para se evitar a quebra da cartilagem costal, sugerimos que o cirurgião inicie a separação das três porções cartilaginosas com bisturi com lâmina 22. Ao sentir resistência pela calcificação, o uso de osteótomo permite continuar a manufatura do enxerto com mais segurança, em especial nas costelas tipo 3 e 4.

6.7 Uso consciente de enxertos na rinoplastia estruturada funcional

A rinoplastia moderna busca unir benefícios estéticos e funcionais ao paciente. O sucesso nos resultados está ligado ao diagnóstico correto da situação, que leva a uma proposta terapêutica particularizada. Somando as informações do exame clínico com os resultados radiológicos de imagem, é possível prever toda a metodologia cirúrgica. No entanto, deve-se estar preparado, especialmente em cirurgias de nariz secundárias, para dificuldades imprevisíveis tais como deformidades causadas por fibrose excessiva e ausência parcial/total de estruturas anatômicas.

O arsenal terapêutico das técnicas de rinoplastia e cirurgia nasal funcional é vasto. Para a maioria das afecções, não existe consenso. Muitos estudos não seguem metodologia adequada e reproduzível. Por

vezes, a conduta do cirurgião baseia-se na sua formação e ensinamentos de cirurgiões mais experientes.

A medicina avança rapidamente e o número de trabalhos científicos publicados cresce na mesma intensidade, sem muitas vezes apresentarem qualidade. Nesta inundação de informação, resta ao cirurgião filtrar e usar o que é mais importante: bom senso.

Estudamos mais profundamente o terço inferior do nariz pois consideramos a parte mais complexa do mesmo. A ponta nasal deve ter uma relação com o dorso conforme o sexo e espessura de pele; a ponta também mantém suas particularidades conforme o tamanho da narina¹³. Nesta importante região, o conceito de tripé de Anderson^{99,188} continua atual: o formato, o tamanho e a projeção da ponta nasal dependem de um tripé cartilaginoso formado pelos dois RLCA's e RMCA's. Qualquer alteração em um ou mais constituintes desse tripé modifica a parte estética e funcional da região. Em nosso estudo, isto foi comprovado modificando os pilares laterais desse tripé. No dinamismo da cirurgia, o médico poderá ainda usar outros artifícios respeitando esse conceito, tal como o uso de haste columelar no RMCA. Poder-se-ia também reposicionar o RLCA, seccionar o "scroll", usar pontos para se refixar as estruturas, soltar as cartilagens acessórias,

realizar columeloplastia, entre outras abordagens. A conduta dependerá do que se deseja fazer.

Nosso trabalho mostrou que o ERAM de costela aumenta a ASEN mais efetivamente que o ERAM de septo. No entanto, apresentamos importantes intercorrências causadas pelo ERAM de costela. Dessa maneira, cabe ao cirurgião a responsabilidade de pesar os riscos e benefícios de cada um desses enxertos. Se por um lado estamos convictos de que o ERAM de costela pode ser uma ótima opção para se melhorar um grave quadro de incompetência de VNE em pacientes com pele grossa, somos veementemente contrários ao uso do mesmo para casos de pele fina e discreta disfunção da VNE.

Outro ponto que deve ser lembrado é o termo de consentimento cirúrgico. Sugerimos que todo procedimento de cirurgia nasal com uso de ERAM deva ser devidamente esclarecido oralmente e por escrito; é direito do paciente participar, em conjunto com o médico, sobre a decisão de qual enxerto ou técnica usar. Cabe ao médico o bom senso final para escolher sua técnica cirúrgica visando o melhor resultado possível na inseparável funcionalidade e estética nasal de seu paciente.

6.8 Considerações finais

Nossos resultados sugerem, de certa forma, que os ERAMs de cartilagem costal são mais efetivos que os septais para melhorar a ASEN. No entanto, este trabalho em cadáveres deve ser interpretado com cautela ao se estender as aplicabilidades dos ERAM na prática clínica. Não é objetivo do presente estudo estimular o uso indiscriminado dos ERAMs de costela, visto os possíveis efeitos indesejáveis estéticos que o mesmo causa ou pela potencial morbidade da área doadora. O bom senso do cirurgião deve nortear o custo e o benefício desses enxertos. É importante não interpretar erroneamente os resultados do presente estudo. Tentamos evitar a tendência em reconhecer mais os números que os aspectos clinicamente relevantes de nosso método. Por isso, o médico deve ponderar se o grau de colapso alar ou insuficiência da VNE são grandes o suficiente para que o benefício funcional seja maior que o possível resultado inestético, especialmente em pacientes com pele fina.

Para minimizar este efeito colateral do ERAM de costela, novos estudos sobre o assunto poderão ser feitos no futuro, especialmente diminuindo o comprimento do enxerto. Neste estudo utilizou-se como

padrão o ERAM de 30 mm de comprimento e percebemos que em narizes com dimensões pequenas, o mesmo foi demasiadamente grande.

A complexidade da fisiologia nasal ainda não permite esclarecer por completo a inter-relação dos componentes estruturais e mucovasculares do nariz. Constantian^{6,7,48} provou o improvável: o tratamento isolado da VNE pode duplicar o fluxo de ar e, curiosamente, o tratamento conjunto de desvio septal não necessariamente melhora ainda mais a respiração. Como explicar esta ou outras situações em que a queixa de obstrução nasal é pior justamente no lado em que ocorre o desvio de septo? Seria decorrente de hipertrofia de corneto, alergia, ciclo nasal ou simplesmente o paciente não sabe referir por qual lado respira melhor? A subjetividade dos sintomas é fato importante e deve ser levado em consideração, mesmo que vá contra os resultados de exames diagnósticos. Deve-se examinar particularidades intranasais e analisar história de trauma nasal, alergia, piora respiratória com exercícios, medicamentos, variação de temperatura e umidade. Os trabalhos atuais de função respiratória têm dado valor questionável à importância do septo e cornetos no fluxo aéreo nasal; tudo indica que a repercussão funcional deve-se muito mais ao bom funcionamento das

válvulas nasais internas e externas^{8,28,36,38,39,65-68,81,82,94,178,189}. Esta situação aparentemente iconoclasta deve ser levada em consideração por todos que realizam cirurgia nasal.

Este estudo providencia informação preliminar e serve de base para futuros trabalhos sobre a ASEN e a VNE. Não encontramos na literatura os motivos pela maior eficiência do ERAM costal para se aumentar a ASEN em relação ao ERAM septal. É possível que a razão tenha relação ao fato da cartilagem costal ser mais rígida, fato que leva a ter maior força estrutural de suporte alar levando a um aumento da ASEN de maneira mais efetiva.

Até o presente momento, dados embriológicos e histológicos não elucidam os motivos para a maior eficácia do ERAM costal. Enquanto o septo é proveniente de células da crista neural (ectoderma), a cartilagem costal tem sua origem pelas células mesenquimais do mesoderma. O tipo de cartilagem é distinto para ambas: o septo é composto basicamente por cartilagem do tipo elástico com riqueza em fibras elásticas, colágenas e proteoglicanas; a cartilagem costal é composta pelo tipo hialino, predominando o colágeno tipo III. A costela não tem proteoglicanas que tem características hidrofílicas importantes

para a nutrição do septo. A cartilagem costal também difere quanto ao tipo de calcificação que não tem relação com a idade, enquanto a cartilagem septal adquire maior calcificação de maneira diretamente proporcional à idade. No entanto, mesmo com todas as diferenças embriológicas e histológicas, a cartilagem septal e costal apresentam biointegração, absorção e antigenicidade semelhantes¹⁹²⁻¹⁹⁴.

Como perspectivas futuras, aguardamos mais estudos com placa flexível de poli-p-dioxanone (PDS) para maior suporte da região alar¹⁹⁵. Outrossim, a possível formação de cartilagem provenientes de células tronco acabaria com o problema de área doadora¹⁹⁶.

Nossos resultados são esclarecedores mas fazem parte de um complexo nasal maior. Não existe, até o momento, apenas um único tratamento que seja universalmente aceito para a VNE. O motivo é que a VNE envolve mecanismos multifatoriais e variáveis individuais como formato da válvula, ângulo e suporte alar, que devem ser levados em consideração. Portanto, os aspectos anatômicos e fisiológicos do nariz devem ser vistos como um todo indivisível. A abordagem atual da cirurgia nasal estética e funcional reconhece a importância do terço inferior do nariz ser, basicamente, uma unidade estrutural única. A

manutenção e o reforço da integridade dessa unidade na ponta e asa nasal deve ser sempre lembrado. Esperamos que novos trabalhos ajudem a esclarecer dúvidas e proponham intervenções nesta complexa e dinâmica região do nariz.

7. CONCLUSÃO

7. Conclusão

O enxerto de reforço alar modificado de costela é mais efetivo que o enxerto de reforço alar modificado de septo para aumentar a área de secção externa da narina.

8. ANEXOS

Tabela 3 – Distribuição dos cadáveres (listados cronologicamente com as iniciais de seus nomes)

CADÁVER	IDADE	SEXO	RAÇA	PESO	ALTURA
1- J. C. R. S.	44 A ¹	M ²	BRANCA	75 Kg ³	1,80 m ⁴
2- G. O. P.	74 A	F ⁵	BRANCA	85 Kg	1,70 m
3- M. F. S.	44 A	F	BRANCA	67 kg	1,70 m
4- A. F. C.	84 A	F	BRANCA	65 kg	1,70 m
5- A. A. T.	62 A	F	BRANCA	60 kg	1,60 m
6- W. M. S.	33 A	F	BRANCA	50 kg	1,70 m
7- E. T. S.C.	57 A	F	BRANCA	65 kg	1,70 m
8- J. G. S. S.	46 A	M	BRANCA	56 kg	1,75 m
9- A. D. S. M.	79 A	F	BRANCA	60 kg	1,70 m
10- A. G.	54 A	M	NEGRA	70 kg	1,80 m
11- J. S.	75 A	M	NEGRA	65 kg	1,70 m
12- V. C.	57 A	F	BRANCA	76 kg	1,80 m
13- R. A. S.	70 A	F	BRANCA	65 kg	1,70 m
14- J. P. S. F.	56 A	M	BRANCA	50 kg	1,80 m
15- A. M. J. N.	40 A	M	NEGRA	50 kg	1,70 m

FONTE: SVOC-USP

1- A= anos

2- M= masculino

3- Kg= quilos

4- m= metros

5- F= feminino

Tabela 7 – Escala NOSE (Nasal Obstruction Symptom Evaluation)

SINTOMA NASAL	AUSENTE	LEVE	MODERADO	RUIM	GRAVE
CONGESTÃO	0	1	2	3	4
OBSTRUÇÃO	0	1	2	3	4
DIFICULDADE RESPIRATÓRIA	0	1	2	3	4
DIFICULDADE PARA DORMIR	0	1	2	3	4
MÁ RESPIRAÇÃO DURANTE EXERCÍCIO	0	1	2	3	4

9. REFERÊNCIAS

1. Passos AP. *Avaliação rinométrica da técnica de rinoplastia com preservação do dorso cartilaginoso* [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2009.
2. Sheen JH. Secondary rhinoplasty. *Plast Reconstr Surg*. 1975;56(2):137-45.
3. Sheen JH. Spreader graft: a method of reconstructing the roof of the middle nasal vault following rhinoplasty. *Plast Reconstr Surg*. 1984;73(2):230-9.
4. Cervelli V, Spallone D, Bottini JD, Silvi E, Gentile P, Curcio B, et al. Alar batten cartilage graft: treatment of internal and external nasal valve collapse. *Aesthetic Plast Surg*. 2009;33(4):625-34.
5. Cochran CS, Landecker A. Prevention and management of rhinoplasty complications. *Plast Reconstr Surg*. 2008;122(2):60-7.
6. Constantian MB. Functional effects of alar cartilage malposition. *Ann Plast Surg*. 1993;30(6):487-99.
7. Constantian MB, Clardy RB. The relative importance of septal and nasal valvular surgery in correcting airway obstruction in primary and secondary rhinoplasty. *Plast Reconstr Surg*. 1996;98(1):38-54; discussion 5-8.

8. Constantian MB. Four common anatomic variants that predispose to unfavorable rhinoplasty results: a study based on 150 consecutive secondary rhinoplasties. *Plast Reconstr Surg.* 2000;105(1):316-31; discussion 32-3.
9. Constantian MB. Indications and use of composite grafts in 100 consecutive secondary and tertiary rhinoplasty patients: introduction of the axial orientation. *Plast Reconstr Surg.* 2002;110(4):1116-33.
10. Constantian MB. The two essential elements for planning tip surgery in primary and secondary rhinoplasty: observations based on review of 100 consecutive patients. *Plast Reconstr Surg.* 2004;114(6):1571-81; discussion 82-5.
11. Constantian MB. The boxy nasal tip, the ball tip, and alar cartilage malposition: variations on a theme--a study in 200 consecutive primary and secondary rhinoplasty patients. *Plast Reconstr Surg.* 2005;116(1):268-81.
12. Daniel RK. Rhinoplasty and rib grafts: evolving a flexible operative technique. *Plast Reconstr Surg.* 1994;94(5):597-609; discussion 10-1.

13. Daniel RK. Rhinoplasty: large nostril/small tip disproportion. *Plast Reconstr Surg*. 2001;107(7):1874-81; discussion 82-3.
14. Gruber RP. Suture correction of nasal tip cartilage concavities. *Plast Reconstr Surg*. 1997;100(6):1616-7.
15. Gruber RP, Nahai F, Bogdan MA, Friedman GD. Changing the convexity and concavity of nasal cartilages and cartilage grafts with horizontal mattress sutures: part I. Experimental results. *Plast Reconstr Surg*. 2005;115(2):589-94.
16. Gruber RP, Nahai F, Bogdan MA, Friedman GD. Changing the convexity and concavity of nasal cartilages and cartilage grafts with horizontal mattress sutures: part II. Clinical results. *Plast Reconstr Surg*. 2005;115(2):595-606; discussion 7-8.
17. Gunter JP, Landecker A, Cochran CS. Frequently used grafts in rhinoplasty: nomenclature and analysis. *Plast Reconstr Surg*. 2006;118(1):14e-29e.
18. Guyuron B. Dynamics of rhinoplasty. *Aesthetic Plast Surg*. 2002;26 Suppl 1:S10.
19. Guyuron B, Griffin AC, Hoefflin SM, Stal S. African-American rhinoplasty. *Aesthet Surg J*. 2004;24(6):551-60.

20. Lovice DB, Mingrone MD, Toriumi DM. Grafts and implants in rhinoplasty and nasal reconstruction. *Otolaryngol Clin North Am*. 1999;32(1):113-41.
21. Marin VP, Landecker A, Gunter JP. Harvesting rib cartilage grafts for secondary rhinoplasty. *Plast Reconstr Surg*. 2008;121(4):1442-8.
22. Millman B. Alar batten grafting for management of the collapsed nasal valve. *Laryngoscope*. 2002;112(3):574-9.
23. Mowlavi A, Pham S, Wilhelmi B, Masouem S, Guyuron B. Anatomical characteristics of the conchal cartilage with suggested clinical applications in rhinoplasty surgery. *Aesthet Surg J*. 2010;30(4):522-6.
24. Ponsky DC, Harvey DJ, Khan SW, Guyuron B. Nose elongation: a review and description of the septal extension tongue-and-groove technique. *Aesthet Surg J*. 2010;30(3):335-46.
25. Ramakrishnan JB, Danner CJ, Yee SW. The use of porous polyethylene implants to correct nasal valve collapse. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2007;136(3):357-61.
26. Rohrich RJ, Janis JE, Kenkel JM. Male rhinoplasty. *Plast Reconstr Surg*. 2003;112(4):1071-85; quiz 86.

27. Rohrich RJ, Muzaffar AR. Rhinoplasty in the African-American patient. *Plast Reconstr Surg*. 2003;111(3):1322-39; discussion 40-1.
28. Sajjadian A, Guyuron B. Primary rhinoplasty. *Aesthet Surg J*. 2010;30(4):527-39; quiz 40.
29. Sheen JH. Tip graft: a 20-year retrospective. *Plast Reconstr Surg*. 1993;91(1):48-63.
30. Sheen JH. Closed versus open rhinoplasty--and the debate goes on. *Plast Reconstr Surg*. 1997;99(3):859-62.
31. Sheen JH, Sheen A. *Aesthetic Rhinoplasty*. Quality Medical Publishing; 1998. p. 327-38.
32. Sheen JH, Sheen A. *Aesthetic rhinoplasty*. 2nd Edition ed: Quality Medical Publishing; 1998. p. 25-42.
33. Sheen JH. Rhinoplasty: personal evolution and milestones. *Plast Reconstr Surg*. 2000;105(5):1820-52; discussion 53.
34. Toriumi DM, Josen J, Weinberger M, Tardy ME. Use of alar batten grafts for correction of nasal valve collapse. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 1997;123(8):802-8.
35. Toriumi DM. Structural approach to primary rhinoplasty. *Aesthet Surg J*. 2002;22(1):72-84.

36. Toriumi DM. Structure approach in rhinoplasty. *Facial Plast Surg Clin North Am.* 2005;13(1):93-113.
37. Toriumi DM. New concepts in nasal tip contouring. *Arch Facial Plast Surg.* 2006;8(3):156-85.
38. Toriumi DM, Checccone MA. New concepts in nasal tip contouring. *Facial Plast Surg Clin North Am.* 2009;17(1):55-90, vi.
39. Toriumi DM, Pero CD. Asian rhinoplasty. *Clin Plast Surg.* 2010;37(2):335-52.
40. Brintjes TD, van Olphen AF, Hillen B, Huizing EH. A functional anatomic study of the relationship of the nasal cartilages and muscles to the nasal valve area. *Laryngoscope.* 1998;108(7):1025-32.
41. Daniel RK, Letourneau A. Rhinoplasty: nasal anatomy. *Ann Plast Surg.* 1988;20(1):5-13.
42. Howard BK, Rohrich RJ. Understanding the nasal airway: principles and practice. *Plast Reconstr Surg.* 2002;109(3):1128-46; quiz 45-6.
43. Wexler DB, Davidson TM. The nasal valve: a review of the anatomy, imaging, and physiology. *Am J Rhinol.* 2004;18(3):143-50.

44. Zide BM. Nasal anatomy: the muscles and tip sensation. *Aesthetic Plast Surg.* 1985;9(3):193-6.
45. Apaydin F. Nasal valve surgery. *Facial Plast Surg.* 2011;27(2):179-91.
46. Bridger GP. Physiology of the nasal valve. *Arch Otolaryngol.* 1970;92(6):543-53.
47. Cole P. The four components of the nasal valve. *Am J Rhinol.* 2003;17(2):107-10.
48. Constantian MB. The incompetent external nasal valve: pathophysiology and treatment in primary and secondary rhinoplasty. *Plast Reconstr Surg.* 1994;93(5):919-31; discussion 32-3.
49. Jones AS, Wight RG, Stevens JC, Beckingham E. The nasal valve: a physiological and clinical study. *J Laryngol Otol.* 1988;102(12):1089-94.
50. Kasperbauer JL, Kern EB. Nasal valve physiology. Implications in nasal surgery. *Otolaryngol Clin North Am.* 1987;20(4):699-719.
51. Stone A. The incompetent external nasal valve. *Plast Reconstr Surg.* 1995;95(5):931-2.

52. Guyuron B. Alar rim deformities. *Plast Reconstr Surg.* 2001;107(3):856-63.
53. Gunter JP, Friedman RM. Lateral crural strut graft: technique and clinical applications in rhinoplasty. *Plast Reconstr Surg.* 1997;99(4):943-52; discussion 53-5.
54. Gunter JP, Rohrich RJ, Adams WP. *Dallas rhinoplasty: nasal surgery by the masters*. 2nd ed: Quality Medical Publishing; 2007. p. 757-73.
55. Cochran CS, Gunter JP. Secondary rhinoplasty and the use of autogenous rib cartilage grafts. *Clin Plast Surg.* 2010;37(2):371-82.
56. Gunter JP, Rohrich RJ, Adams WP. *Dallas rhinoplasty: nasal surgery by the masters*. 2nd ed: Quality Medical Publishing; 2007. p. 705-18.
57. Kim DW, Shah AR, Toriumi DM. Concentric and eccentric carved costal cartilage: a comparison of warping. *Arch Facial Plast Surg.* 2006;8(1):42-6.
58. Ferreira MC. *Beleza e bisturi*. São Paulo: MG Editores Associados; 1997. p. 138.

59. Gunter JP, Rohrich RJ, Adams WP. *Dallas rhinoplasty: nasal surgery by the masters*. 2nd ed: Quality Medical Publishing; 2007. p. 29-40.
60. André RF, D'Souza AR, Kunst HP, Vuyk HD. Sub-alar batten grafts as treatment for nasal valve incompetence; description of technique and functional evaluation. *Rhinology*. 2006;44(2):118-22.
61. Bloching MB. Disorders of the nasal valve area. *GMS Curr Top Otorhinolaryngol Head Neck Surg*. 2007;6:Doc07.
62. Cakmak O, Tarhan E, Coskun M, Cankurtaran M, Celik H. Acoustic rhinometry: accuracy and ability to detect changes in passage area at different locations in the nasal cavity. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2005;114(12):949-57.
63. Capone RB, Sykes JM. The effect of rhytidectomy on the nasal valve. *Arch Facial Plast Surg*. 2005;7(1):45-50.
64. Deroee AF, Younes AA, Friedman O. External nasal valve collapse repair: The limited alar-facial stab approach. *Laryngoscope*. 2010;120(2):345-8.

65. Deroee AF, Younes AA, Friedman O. External nasal valve collapse repair: the limited alar-facial stab approach. *Laryngoscope*. 2011;121(3):474-9.
66. Dolan RW. Minimally invasive nasal valve repair: An evaluation using the NOSE scale. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2010;136(3):292-5.
67. Gruber RP, Melkun ET, Strawn JB. External valve deformity: correction by composite flap elevation and mattress sutures. *Aesthetic Plast Surg*. 2011;35(6):960-4.
68. Gruber RP, Lin AY, Richards T. Nasal strips for evaluating and classifying valvular nasal obstruction. *Aesthetic Plast Surg*. 2011;35(2):211-5.
69. Ishida LC, Ishida J, Henrique Ishida L, Passos AP, Vieira JC, Ferreira MC. Total reconstruction of the alar cartilages with a partially split septal cartilage graft. *Ann Plast Surg*. 2000;45(5):481-4.
70. Janis JE, Trussler A, Ghavami A, Marin V, Rohrich RJ, Gunter JP. Lower lateral crural turnover flap in open rhinoplasty. *Plast Reconstr Surg*. 2009;123(6):1830-41.

71. Kalan A, Kenyon GS, Seemungal TA. Treatment of external nasal valve (alar rim) collapse with an alar strut. *J Laryngol Otol.* 2001;115(10):788-91.
72. Keck T, Leiacker R, Kühnemann S, Lindemann J, Rozsasi A, Wantia N. Video-endoscopy and digital image analysis of the nasal valve area. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2006;263(7):675-9.
73. Khosh MM, Jen A, Honrado C, Pearlman SJ. Nasal valve reconstruction: experience in 53 consecutive patients. *Arch Facial Plast Surg.* 2004;6(3):167-71.
74. Menger DJ. Lateral crus pull-up: a method for collapse of the external nasal valve. *Arch Facial Plast Surg.* 2006;8(5):333-7.
75. Menick FJ. Anatomic reconstruction of the nasal tip cartilages in secondary and reconstructive rhinoplasty. *Plast Reconstr Surg.* 1999;104(7):2187-98; discussion 99-201.
76. Meyer R, Jovanovic B, Derder S. All about nasal valve collapse. *Aesthetic Plast Surg.* 1996;20(2):141-51.
77. Nigro CE, Nigro JF, Mion O, Mello JF. Nasal valve: anatomy and physiology. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2009;75(2):305-10.
78. Nigro CE, Mion O, Mello JF, Voegels RL, Roithmann R. Acoustic rhinometry: impact of external nasal dilator on the two first

- notches of the rhinogram. *Am J Rhinol Allergy*. 2011;25(6):e247-50.
79. Ochi JW, deWerd DL. Surgery for bilateral nasal valvular collapse. *Rhinology*. 1988;26(2):105-10.
 80. Page MS, Menger DJ. Suspension suture techniques in nasal valve surgery. *Facial Plast Surg*. 2011;27(5):437-41.
 81. Rhee JS, Kimbell JS. The Nasal Valve Dilemma: The Narrow Straw vs the Weak Wall. *Arch Facial Plast Surg*. 2012;14(1):9-10.
 82. Riechelmann H, Karow E, DiDio D, Kral F. External nasal valve collapse - a case-control and interventional study employing a novel internal nasal dilator (Nasanita). *Rhinology*. 2010;48(2):183-8.
 83. Robinson JK, Burget GC. Nasal valve malfunction resulting from resection of cancer. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 1990;116(12):1419-24.
 84. Rohrich RJ, Raniere J, Ha RY. The alar contour graft: correction and prevention of alar rim deformities in rhinoplasty. *Plast Reconstr Surg*. 2002;109(7):2495-505; discussion 506-8.

85. Roithmann R, Chapnik J, Zamel N, Barreto SM, Cole P. Acoustic rhinometric assessment of the nasal valve. *Am J Rhinol.* 1997;11(5):379-85.
86. Romo T. Nasal valve collapse not stenosis. *Arch Facial Plast Surg.* 2002;4(2):120; author reply
87. Sazgar AA, Woodard C, Most SP. Preservation of the Nasal Valve Area With a Lateral Crural Hinged Flap: A Cadaveric Study. *Aesthetic Plast Surg.* 2011.
88. Schlosser RJ, Park SS. Surgery for the dysfunctional nasal valve. Cadaveric analysis and clinical outcomes. *Arch Facial Plast Surg.* 1999;1(2):105-10.
89. Spielmann PM, White PS, Hussain SS. Surgical techniques for the treatment of nasal valve collapse: a systematic review. *Laryngoscope.* 2009;119(7):1281-90.
90. Tan S, Rotenberg B. Functional outcomes after lateral crural J-flap repair of external nasal valve collapse. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2012;121(1):16-20.
91. Vaiman M, Eviatar E, Segal S. Intranasal electromyography in evaluation of the nasal valve. *Rhinology.* 2003;41(3):134-41.

92. Vidyasagar R, Friedman M, Ibrahim H, Bliznikas D, Joseph NJ. Inspiratory and fixed nasal valve collapse: clinical and rhinometric assessment. *Am J Rhinol*. 2005;19(4):370-4.
93. Wittkopf M, Wittkopf J, Ries WR. The diagnosis and treatment of nasal valve collapse. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2008;16(1):10-3.
94. Yarlagadda BB, Dolan RW. Nasal valve dysfunction: diagnosis and treatment. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2011;19(1):25-9.
95. Zoumalan RA, Larrabee WF, Murakami CS. Intraoperative suction-assisted evaluation of the nasal valve in rhinoplasty. *Arch Facial Plast Surg*. 2012;14(1):34-8.
96. Burget GC. Aesthetic restoration of the nose. *Clin Plast Surg*. 1985;12(3):463-80.
97. Mowlavi A, Masouem S, Kalkanis J, Guyuron B. Septal cartilage defined: implications for nasal dynamics and rhinoplasty. *Plast Reconstr Surg*. 2006;117(7):2171-4.
98. Adams WP, Rohrich RJ, Gunter JP, Clark CP, Robinson JB. The rate of warping in irradiated and nonirradiated homograft rib

- cartilage: a controlled comparison and clinical implications. *Plast Reconstr Surg*. 1999;103(1):265-70.
99. Gunter JP, Yu YL. The tripod concept for correcting nasal-tip cartilages. *Aesthet Surg J*. 2004;24(3):257-60.
 100. Menick FJ. Nasal reconstruction. *Plast Reconstr Surg*. 2010;125(4):138e-50e.
 101. Shaida AM, Kenyon GS. The nasal valves: changes in anatomy and physiology in normal subjects. *Rhinology*. 2000;38(1):7-12.
 102. Gunter JP, Rohrich Rj, Adams WP. *Dallas rhinoplasty: nasal suregry by the masters*. 2nd ed: Quality Medical Publishing; 2007. p. 11-28.
 103. Miman MC, Deliktaş H, Ozturan O, Toplu Y, Akarçay M. Internal nasal valve: revisited with objective facts. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2006;134(1):41-7.
 104. Lessard ML, Daniel RK. Surgical anatomy of septorhinoplasty. *Arch Otolaryngol*. 1985;111(1):25-9.
 105. Gunter JP, Rohrich RJ, Adams WP. *Dallas rhinoplasty: nasal surgery by the masters*. 2nd ed: Quality Medical Publishing; 2007. p. 177-86.

106. Ferreira JCR, Minami E, Wulkan M. Rinoplastia aberta. In: Mélega JM, Viterbo F, Mendes FH, editors. *Cirurgia plástica: os princípios e a atualidade*: Guanabara koogan; 2011. p. 1117-30.
107. Sullivan J, Fuller D, Fregosi RF. Control of nasal dilator muscle activities during exercise: role of nasopharyngeal afferents. *J Appl Physiol*. 1996;80(5):1520-7.
108. Rohrich RJ, Hoxworth RE, Thornton JF, Pessa JE. The pyriform ligament. *Plast Reconstr Surg*. 2008;121(1):277-81.
109. Saunders MW, Jones NS, Kabala J, Lowe J. An anatomical, histological and magnetic resonance imaging study of the nasal septum. *Clin Otolaryngol Allied Sci*. 1995;20(5):434-8.
110. Wexler D, Braverman I, Amar M. Histology of the nasal septal swell body (septal turbinate). *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2006;134(4):596-600.
111. Burget GC, Menick FJ. The subunit principle in nasal reconstruction. *Plast Reconstr Surg*. 1985;76(2):239-47.
112. Burget GC, Menick FJ. Nasal reconstruction: seeking a fourth dimension. *Plast Reconstr Surg*. 1986;78(2):145-57.

113. Burget GC, Menick FJ. Nasal support and lining: the marriage of beauty and blood supply. *Plast Reconstr Surg.* 1989;84(2):189-202.
114. Burget GC, Menick FJ. *Aesthetic reconstruction of the nose.* Mosby; 1994. p. 5-13.
115. Burget GC, Menick FJ. *Aesthetic reconstruction of the nose.* Mosby; 1994. p. 1-57.
116. Burget GC. *Aesthetic reconstruction of the tip of the nose.* Dermatol Surg. 1995;21(5):419-29.
117. Burget GC. Modification of the subunit principle. *Arch Facial Plast Surg.* 1999;1(1):16-8.
118. Burget GC, Walton RL. Optimal use of microvascular free flaps, cartilage grafts, and a paramedian forehead flap for aesthetic reconstruction of the nose and adjacent facial units. *Plast Reconstr Surg.* 2007;120(5):1171-207; discussion 208-16.
119. Burget GC, Walton RL, Môle Tfb. Complete aesthetic reconstruction of nose and adjacent facial units with optimized use of free flaps, cartilaginous grafts and forehead flap combinations. *Ann Chir Plast Esthet.* 2009;54(6):497-522.

120. Murrell GL, Burget GC. Aesthetically precise templates for nasal reconstruction using a new material. *Plast Reconstr Surg.* 2003;112(7):1855-61.
121. Menick FJ. Artistry in aesthetic surgery. Aesthetic perception and the subunit principle. *Clin Plast Surg.* 1987;14(4):723-35.
122. Menick FJ. Aesthetic refinements in use of forehead for nasal reconstruction: the paramedian forehead flap. *Clin Plast Surg.* 1990;17(4):607-22.
123. Menick FJ. A 10-year experience in nasal reconstruction with the three-stage forehead flap. *Plast Reconstr Surg.* 2002;109(6):1839-55; discussion 56-61.
124. Menick FJ. A new modified method for nasal lining: the Menick technique for folded lining. *J Surg Oncol.* 2006;94(6):509-14.
125. Menick FJ. Defects of the nose, lip, and cheek: rebuilding the composite defect. *Plast Reconstr Surg.* 2007;120(4):887-98.
126. Menick FJ. Nasal reconstruction with a forehead flap. *Clin Plast Surg.* 2009;36(3):443-59.
127. Menick FJ. *Nasal reconstruction: art and practice.* Saunders Elsevier; 2009. p. 277-308.

128. Menick FJ. *Nasal reconstruction: art and practice*. Saunders Elsevier; 2009. p. 687-742.
129. Menick FJ. *Nasal reconstruction: art and principle*. Saunders Elsevier; 2009. p. 1-13.
130. Menick FJ. The evolution of lining in nasal reconstruction. *Clin Plast Surg*. 2009;36(3):421-41.
131. Menick FJ. Complex nasal reconstruction: a case study: composite defect. *Facial Plast Surg Clin North Am*. 2011;19(1):197-211.
132. Menick FJ, Salibian A. Microvascular repair of heminasal, subtotal, and total nasal defects with a folded radial forearm flap and a full-thickness forehead flap. *Plast Reconstr Surg*. 2011;127(2):637-51.
133. Menick FJ. An approach to the late revision of a failed nasal reconstruction. *Plast Reconstr Surg*. 2012;129(1):92e-103e.
134. Thompson S, Menick FJ. Aesthetic facial reconstruction: blending human perception and the facial subunit theory. *Plast Surg Nurs*. 1994;14(4):211-6, 24.
135. Kimmelman CP. The problem of nasal obstruction. *Otolaryngol Clin North Am*. 1989;22(2):253-64.

136. Betlejewski S, Betlejewski A. The influence of nasal flow aerodynamics on the nasal physiology. *Otolaryngol Pol.* 2008;62(3):321-5.
137. Nathan RA, Eccles R, Howarth PH, Steinsvåg SK, Togias A. Objective monitoring of nasal patency and nasal physiology in rhinitis. *J Allergy Clin Immunol.* 2005;115(3 Suppl 1):S442-59.
138. Kelly JT, Prasad AK, Wexler AS. Detailed flow patterns in the nasal cavity. *J Appl Physiol.* 2000;89(1):323-37.
139. Gogniashvili G, Japaridze S, Khujadze M. Investigation of the nasal cycle function through endoscopy, rhinoresistometry and acoustic rhinometry. *Georgian Med News.* 2009(174):22-5.
140. Lang C, Grützenmacher S, Mlynski B, Plontke S, Mlynski G. Investigating the nasal cycle using endoscopy, rhinoresistometry, and acoustic rhinometry. *Laryngoscope.* 2003;113(2):284-9.
141. Lund VJ. Nasal physiology: neurochemical receptors, nasal cycle, and ciliary action. *Allergy Asthma Proc.* 1996;17(4):179-84.
142. Tahamiler R, Yener M, Canakcioglu S. Detection of the nasal cycle in daily activity by remote evaluation of nasal sound. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2009;135(2):137-42.

143. Cakmak O, Celik H, Ergin T, Sennaroglu L. Accuracy of acoustic rhinometry measurements. *Laryngoscope*. 2001;111(4 Pt 1):587-94.
144. Lal D, Corey JP. Acoustic rhinometry and its uses in rhinology and diagnosis of nasal obstruction. *Facial Plast Surg Clin North Am*. 2004;12(4):397-405, v.
145. Jalowayski AA, Yuh YS, Koziol JA, Davidson TM. Surgery for nasal obstruction--evaluation by rhinomanometry. *Laryngoscope*. 1983;93(3):341-5.
146. Lindemann J, Tsakiropoulou E, Keck T, Leiacker R, Wiesmiller KM. Nasal air conditioning in relation to acoustic rhinometry values. *Am J Rhinol Allergy*. 2009;23(6):575-7.
147. Min YG, Jang YJ. Measurements of cross-sectional area of the nasal cavity by acoustic rhinometry and CT scanning. *Laryngoscope*. 1995;105(7 Pt 1):757-9.
148. Tombu S, Daele J, Lefebvre P. Rhinomanometry and acoustic rhinometry in rhinoplasty. *B-ENT*. 2010;6 Suppl 15:3-11.
149. Gruber R, Lesavoy M. Closed septal osteotomy. *Ann Plast Surg*. 1998;40(3):283-6.

150. Gruber R, Lesavoy M. Simple technique to correct the bony septum. *Plast Reconstr Surg*. 1998;102(1):244-5.
151. Chang CW, Davis RE. The anchor graft: a novel technique in rhinoplasty. *Arch Facial Plast Surg*. 2008;10(1):50-5.
152. Gunter JP, Rohrich RJ, Friedman RM. Classification and correction of alar-columellar discrepancies in rhinoplasty. *Plast Reconstr Surg*. 1996;97(3):643-8.
153. Gunter JP, Rohrich RJ, Adams WP. *Dallas rhinoplasty: nasal surgery by the masters*. 2nd ed: Quality Medical Publishing; 2007. p. 773-94.
154. Rohrich RJ, Griffin JR. Correction of intrinsic nasal tip asymmetries in primary rhinoplasty. *Plast Reconstr Surg*. 2003;112(6):1699-712; discussion 713-5.
155. Gunter JP, Rohrich RJ. Correction of the pinched nasal tip with alar spreader grafts. *Plast Reconstr Surg*. 1992;90(5):821-9.
156. Akcam T, Friedman O, Cook TA. The effect on snoring of structural nasal valve dilatation with a butterfly graft. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2004;130(11):1313-8.

157. Ghidini A, Dallari S, Marchioni D. Surgery of the nasal columella in external valve collapse. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2002;111(8):701-3.
158. Kenyon GS, Kalan A, Jones NS. Columelloplasty: a new suture technique to correct caudal septal cartilage dislocation. *Clin Otolaryngol Allied Sci*. 2002;27(3):188-91.
159. Lawson W, Reino AJ. Reduction columelloplasty. A new method in the management of the nasal base. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 1995;121(10):1086-8.
160. Friedman M, Ibrahim H, Syed Z. Nasal valve suspension: an improved, simplified technique for nasal valve collapse. *Laryngoscope*. 2003;113(2):381-5.
161. Friedman M, Ibrahim H, Lee G, Joseph NJ. A simplified technique for airway correction at the nasal valve area. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2004;131(4):519-24.
162. Lee DS, Glasgold AI. Correction of nasal valve stenosis with lateral suture suspension. *Arch Facial Plast Surg*. 2001;3(4):237-40.
163. Mendelsohn MS, Golchin K. Alar expansion and reinforcement: a new technique to manage nasal valve collapse. *Arch Facial Plast Surg*. 2006;8(5):293-9.

164. Hurbis CG. An adjustable, butterfly-design, titanium-expanded polytetrafluoroethylene implant for nasal valve dysfunction: a pilot study. *Arch Facial Plast Surg*. 2006;8(2):98-104.
165. Neter J, Kutner MH, Nachtshein CJ, Wasserman W. *Applied Linear Statistical Models*. 4th ed. Chicago: Irwin; 1996.
166. Davis SC. *Statistical Methods for the Analysis of Repeated Measurements*. First Edition. New York. Springer; 1952.
167. Singer JM, Andrade DF. *Análise de Dados Longitudinais*. Minicurso - VII SINAPE. Associação Brasileira de Estatística; 1996.
168. Bussab WO, Morettin PA. *Estatística Básica*. 5ª Edição. São Paulo: Saraiva; 2006.
169. Brown H, Prescott R. *Applied Mixed Models in Medicine*. Second Edition. UK. John Wiley & Sons Ltd; 1962.
170. Yasasg LK, Zeger SL. Longitudinal analysis using generalized linear models. *Biometrika*. 1986; 73: 13-22.
171. Littell RC, Pendergast J, Natarajan R. Modelling covariance structure in the analysis of repeated measures data. *Statistics in Medicine*. 2000; 19: 1793-1819.

172. Silva PV. *Equações de Estimação para Dados com Medidas Repetidas em Mais de um Fator* [dissertação]. São Paulo. Universidade de São Paulo; 2009.
173. Abdelmur AS. *Análise de dados multivariados com medidas repetidas* [dissertação]. São Paulo. Universidade de São Paulo; 2009.
174. Daniel RK. The nasal tip: anatomy and aesthetics. *Plast Reconstr Surg.* 1992;89(2):216-24.
175. Guyuron B, Ghavami A, Wishnek SM. Components of the short nostril. *Plast Reconstr Surg.* 2005;116(5):1517-24.
176. Sajjadian A, Guyuron B. An algorithm for treatment of the drooping nose. *Aesthet Surg J.* 2009;29(3):199-206.
177. André RF, Vuyk HD. Nasal valve surgery; our experience with the valve suspension technique. *Rhinology.* 2008;46(1):66-9.
178. Rhee JS, Weaver EM, Park SS, Baker SR, Hilger PA, Kriet JD, et al. Clinical consensus statement: Diagnosis and management of nasal valve compromise. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2010;143(1):48-59.
179. Stewart MG, Witsell DL, Smith TL, Weaver EM, Yueh B, Hannley MT. Development and validation of the Nasal Obstruction

- Symptom Evaluation (NOSE) scale. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2004;130(2):157-63.
180. Constantinides M, Galli SK, Miller PJ. A simple and reliable method of patient evaluation in the surgical treatment of nasal obstruction. *Ear Nose Throat J.* 2002;81(10):734-7.
 181. Welling DB, Maves MD, Schuller DE, Bardach J. Irradiated homologous cartilage grafts. Long-term results. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1988;114(3):291-5.
 182. Swennen GR, Schutyser F, Barth EL, De Groeve P, De Mey A. A new method of 3-D cephalometry Part I: the anatomic Cartesian 3-D reference system. *J Craniofac Surg.* 2006;17(2):314-25.
 183. Abadie WM, McMains KC, Weitzel EK. Irrigation penetration of nasal delivery systems: a cadaver study. *Int Forum Allergy Rhinol.* 2011;1(1):46-9.
 184. Manes RP, Tong L, Batra PS. Prospective evaluation of aerosol delivery by a powered nasal nebulizer in the cadaver model. *Int Forum Allergy Rhinol.* 2011;1(5):366-71.
 185. Prabhu LV, Ranade AV, Rai R, Pai MM, Kumar A, Sinha P, et al. The nasal septum: an osteometric study of 16 cadaver specimens. *Ear Nose Throat J.* 2009;88(8):1052-6.

186. Miles BA, Petrisor D, Kao H, Finn RA, Throckmorton GS. Anatomical variation of the nasal septum: analysis of 57 cadaver specimens. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2007;136(3):362-8.
187. Gunter JP, Clark CP, Friedman RM. Internal stabilization of autogenous rib cartilage grafts in rhinoplasty: a barrier to cartilage warping. *Plast Reconstr Surg.* 1997;100(1):161-9.
188. Larrabee WF. The tripod concept. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1989;115(10):1168-9.
189. Byrd HS, Constantian MB, Guyuron B, Pastorek N. Revision rhinoplasty. *Aesthet Surg J.* 2007;27(2):175-87.
190. Paniello RC. Nasal valve suspension. An effective treatment for nasal valve collapse. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1996;122(12):1342-6.
191. Troell RJ, Powell NB, Riley RW, Li KK. Evaluation of a new procedure for nasal alar rim and valve collapse: nasal alar rim reconstruction. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2000;122(2):204-11.
192. Kuratani S. Craniofacial development and the evolution of the vertebrates: the old problems on a new background. *Zoolog Sci.* 2005;22(1):1-19.

193. Gruber HE, Lachman RS, Rimoin DL. Quantitative histology of cartilage vascular canals in the human rib. Findings in normal neonates and children and in achondrogenesis II-hypochondrogenesis. *J Anat.* 1990;173:69-75.
194. Fry HJ. Applied histology of the cartilage of the human nasal septum. *Aust N Z J Surg.* 1998;37(3):311-4.
195. James SE, Kelly MH. Cartilage recycling in rhinoplasty: polydioxanone foil as an absorbable biomechanical scaffold. *Plast Reconstr Surg.* 2008;122(1):254-60.
196. Khan WS, Malik A. Stem cell therapy and tissue engineering applications for cartilage regeneration. *Curr Stem Cell Res Ther.* 2012;7(4):241-2.

10. APÊNDICE

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
SERVIÇO DE VERIFICAÇÃO DE ÓBITOS DA CAPITAL

**Manifestação prévia a respeito dos aspectos técnicos
relacionados ao estudo para pesquisa científica**

Título da pesquisa: Estudo comparativo do uso de enxertos septais e de costela para correção de insuficiência valvular nasal externa.

Responsável: Marcelo Wulkan

Em relação aos aspectos técnicos relacionados ao estudo para pesquisa científica mencionada acima, informamos não haver impedimento do ponto de vista técnico e nem risco de mutilação. Com a finalidade de aprimoramento médico.

São Paulo, 24 de abril de 2009

Prof. Dr. Carlos Augusto Pasqualucci
Diretor SVOC-USP

APROVAÇÃO

A Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa - CAPPesq da Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas e da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, em sessão de 20/05/2009, **APROVOU** o Protocolo de Pesquisa nº **0454/09**, intitulado: "**ESTUDO COMPARATIVO DO USO DE ENXERTOS SEPTAIS E DE COSTELA PARA CORREÇÃO DE INSUFICIÊNCIA VALVULAR NASAL EXTERNA**" apresentado pelo Departamento de **OFTALMOLOGIA E OTORRINOLARINGOLOGIA**.

Cabe ao pesquisador elaborar e apresentar à CAPPesq, os relatórios parciais e final sobre a pesquisa (Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 196, de 10/10/1996, inciso IX.2, letra "c").

Pesquisador (a) Responsável: **PROF. DR. RICHARD LOUIS VOEGELS**

Pesquisador (a) Executante: **MARCELO WULKAN**

CAPPesq, 20 de Maio de 2009

PROF. DR. EDUARDO MASSAD

Presidente

Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa

Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa do HCFMUSP e da FMUSP Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo Rua Ovídio Pires de Campos, 225, 5º andar - CEP 05403 010 - São Paulo – SP Fone: 011 3069 6442 Fax: 011 3069 6492 e-mail:

cappesq@hcnet.usp.br / secretariacappesq2@hcnet.usp.br

matc

Carta datada de 28.09.10

Ao

Departamento de Oftalmologia e Otorrinolaringologia

O Presidente da Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa - CAPPesq da Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas e da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, em 19.10.10 tomou conhecimento que o Protocolo de Pesquisa nº **0454/09** intitulado **"ESTUDO COMPARATIVO DO USO DE ENXERTOS SEPTAIS E DE COSTELA PARA CORREÇÃO DE INSUFICIÊNCIA VALVULAR NASAL EXTERNA"**, aprovado em 20.05.09, será **tese de doutorado** do **DR. MARCELO WULKAN**, pelo **Departamento de Cirurgia** tendo como orientador **PROF. DR. NIVALDO ALONSO**.

Pesquisador (a) Responsável: **PROF. DR. RICHARD LOUIS VOEGELS**

CAPPesq, 19 de outubro de 2010.

PROF. DR. EDUARDO MASSAD
Presidente da Comissão de Ética para Análise
de Projetos de Pesquisa

FACULDADE DE MEDICINA
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
DEPARTAMENTO DE CIRURGIA
CLÍNICA CIRÚRGICA

São Paulo, 19 de outubro de 2010

Exmo. Sr.
Prof. Dr. **EDUARDO MASSAD**
Presidente da Comissão de Ética para Análise de
Projeto de Pesquisa – CAPPesq

Prezado Professor,

Encaminho anexo, termo de Ciência do Protocolo de Pesquisa nº 0454/09, de 19/10/2010, intitulado "**ESTUDO COMPARATIVO DO USO DE ENXERTOS SEPTAIS E DE COSTELA PARA CORREÇÃO DE INSUFICIÊNCIA VALVULAR NASAL EXTERNA**" aprovado em 20.05.2009, solicitando que seja transferida a responsabilidade do presente Projeto que tem como Pesquisador Responsável o Prof. Dr. Richard Louis Voegels do Departamento de Oftalmologia e Otorrinolaringologia para o Prof. Dr. Nivaldo Alonso, do Departamento de Cirurgia que passará a ser o Pesquisador Responsável e Orientador do Projeto que será Tese de Doutorado do Dr. **MARCELO WULKAN**, Pesquisador Executante.

Atenciosamente,

Dr. **MARCELO WULKAN**
Pesquisador Executante

Prof. Dr. **RICHARD LOUIS VOEGELS**
Pesquisador Responsável atual

Prof. Dr. **NIVALDO ALONSO**
Futuro Pesquisador Responsável
Orientador

11/06/12

Print

Subject: RES: Artigo ACTA/declaração
From: Saul Goldenberg (sgolden@terra.com.br)
To: mawulkan@yahoo.com;
Date: Monday, June 11, 2012 4:31 PM

SOBRADPEC

DECLARAÇÃO

DECLARO que o artigo intitulado **Modified Technique To Increase Nostril Cross-Sectional Area After Using**

Rib And Septal Cartilage Graft Over Alar Nasal Cartilages

dos autores Marcelo Wulkan Alvaro Julio de Andrade Sá Nivaldo Alonso

Foi aceito para publicação na Revista ACTA CIRÚRGICA BRASILEIRA e programado para o n. 10, outubro de 2012.

Prof. Saul Goldenberg

Editor

Acta Cir Bras